Bilim ve Teknoloji Haberleri

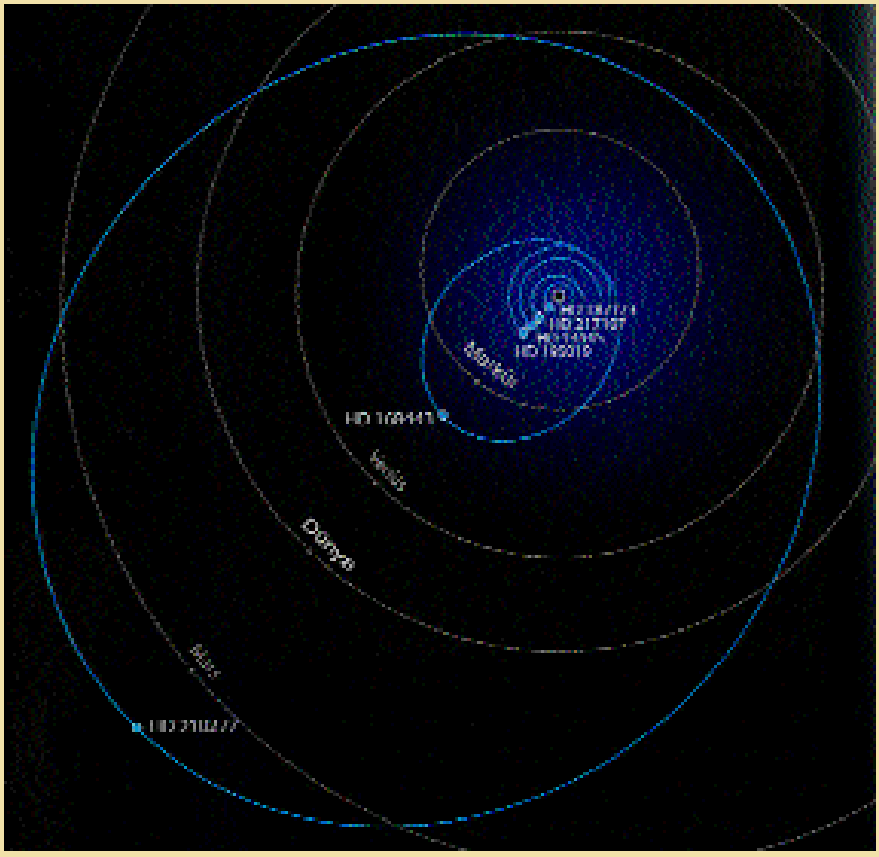
Raşit Gürdilek - Selçuk Alsan

Güneş Dışı Gezegenler Çoğalıyor

Gökbilimciler Geoffrey Marcy ve R. Paul Butler'in Güneş sistemimiz dışında gezegenler için başlattıkları sürek avı başarıyla sürüyor. İki araştırmacı, başka yıldızların çevresinde dönen beş yeni gezegen bulduklarını açıkladılar. Marcy ve Butler birkaç yıldır beyaz F sınıfı, (Güneş'ten biraz daha büyük ve sıcak), Sarı G sınıfı (Güneş benzeri), turuncu K (Güneş'ten biraz daha küçük ve soğuk) ve kırmızı M sınıfının ortasına kadar (çok daha küçük ve soğuk) uzanan yüzlerce yıldızı taramaktaydılar. Araştırmacılar gezegenlerin kendilerini göremiyorlar, ama varlıklarını yıldızların dönme hızlarındaki çok küçük ama düzenli oynamaları inceleyerek saptıyorlar. Bu arada rakip takım da boş durmuyor. Didier Queloz (Pasadena Jet İtki Laboratuvarı) ve Michel Mayor (Cenevre Gözlemevi) ve arkadaşları da, gezegen avı için özel olarak tasarlanmış 1.2 metrelik Leonard Euler teleskopuyla yeni bir gezegen keşfettiklerini geçtiğimiz Kasım ayı sonunda açıkladılar. Bulunan gezegenlerin biri dışında tümü bizim Jüpiter'imizden büyük. Ama gene biri dışında hepsi kendi yıldızlarına çok yakın, adeta burunlarının dibinde dönüyorlar. Bunların yıldızların uzağında oluşup daha sonra yaklaştıkları sanılıyor. Dolayısıyla yörüngeleri hayli eliptik. Ama dördü yıldızlarına o kadar yakın ki, aralarındaki kütleçekim etkileri, yörüngelerini tümüyle daireselleştirmiş. Yeni bulunanlarla birlikte şimdiye değin Güneş dışı sistemlerde saptanan gezegen sayısı 18'e yükselmiş oluyor; ama kısa sürede yeni keşiflerin açıklanması bekleniyor.

Son keşfedilen altı gezegen ve yıldızlarının özellikleri şöyle:

HD 187123 Güneş'in neredeyse ikizi bir yıldız. Kuğu takımyıldızı bölgesinde, 155 ışıkyılı uzaklıkta. Jüpiter'in en az yarısı kadar kütleye sahip bir gezegen, çevresinde 3.1 günde bir dönüyor. Bizim Dünya'mız ile Güneş'imiz arasında 150 milyon kilometre uzaklığı 1 Astronomik Birim (AB) olarak kabul ediyoruz. Oysa bu yıldız ile gezegeni arasındaki mesafe 0.04 AB. Yani kendi sistemimizde Güneş'e en yakın olan gezegenimiz olan Merkür'ün 0.39 AB uzaklıktaki yörüngesinden çok daha yakın.



HD 217107 Balıklar takımyıldızı bölgesinde 64 ışıkyılı uzaklıkta, gene Güneş'e yakın G7 sınıfı bir yıldız. En az 1.3 Jüpiter kütlesindeki bir gezegen her 7.1 günde bir 0.07 AB uzaklıkta dairesel bir yörüngede dönüyor.

HD 195019 Sıcaklığı, dolayısıyla tayf sınıfı Güneş'le aynı (G2) ama kütlesi biraz daha büyük. Bu da ya metal oranının daha fazla olduğunu, ya da daha büyük bir olasılıkla, ana koldan ayrılıp kırmızı devliğe doğru ilk adımları attığına işaret. Delphinus takımyıldızında , Güneş'e 120 ışıkyılı uzaklıkta. Çevresinde 3.4 Jüpiter kütlesinde bir gezegen, her 18.3 günde bir, 0.14 AB uzaklıkta dönüyor. Yıldız, ikili bir sistemin üyesi. Çok daha soluk olan ortağı, halen kendisine 150 AB uzaklıkta.

HD 210277 Kova takımyıldızında yer alan, Güneş'ten biraz daha sıcak (G0) olan yıldız diğerlerinden farklı olarak hayli eliptik bir yörüngede dönen bir gezegene sahip. En az 1.3 Jüpiter kütlesine sahip olan gezegen, 0.63 ve 1.67 AB arasında değişen bir yörünge üzerindeki bir turunu 1.2 yılda tamamlıyor.

HD 168443 Yılan takımyıldızında, 124 ışıkyılı uzaklıkta G5 türü bir yıldız. Gene oldukça eliptik bir yörüngede, 0.15 ve 0.45 AB arasında değişen uzaklıklarda bir turunu 58 günde tamamlayan, en az beş Jüpiter kütlesine sahip bir gezegeni var. Marcy, bu yıldızda gözlenen hız dalgalanmalarının, tek gezegenli yıldız modellerine pek uymadığını da ekliyor.

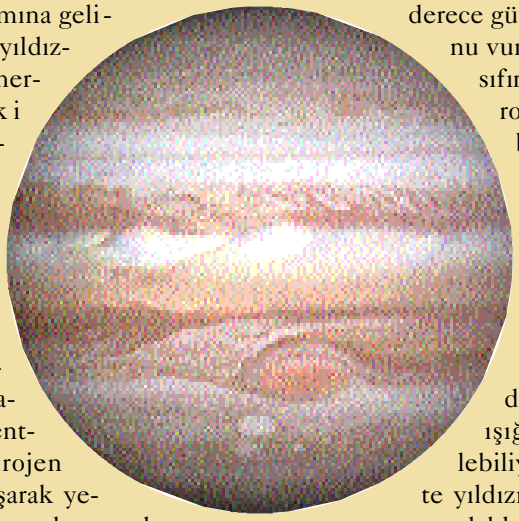
HD 13445 Queloz – Mayor ekibinin keşfi. Gliese 86 diye de bilinen turuncu (K0) sınıfından, ikili bir sistemin üyesi bir yıldız. Eridanus takımyıldızında ve 0.8 Güneş kütlesine sahip. 0.11 AB yarıçaplı bir dairesel yörüngede 15.83 günde bir dönen, en az beş Jüpiter kütlesine sahip bir gezegeni var.

Sky & Telescope, Şubat 1999

Gezegenler Metalce Zengin Yıldızları Seçiyorlar

Güneş sistemimize yakın bir grup yıldızın, öteki yakın yıldızlara göre çok daha fazla metal içerdiği bildirildi. Washington Üniversitesi araştırmacılarından Guillermo Gonzales, 9 Ocak'ta yapılan Amerikan Gökbilim Derneği Kongresi'ne sunduğu raporda, Jüpiter boyutlarında dev gezegenlere sahip 12 yıldız üzerinde üç yıl boyunca sürdürülen ayrıntılı tayf gözlemlerinin, bu yıldızların Güneş'inkinin bir kaç katı metal içerdiklerini ortaya koyduğunu açıkladı.

Gonzales'e göre "örnek kümedeki yıldızlardan ikisi ise, Evren'de şimdiye kadar saptanan en yüksek metal oranına sahip." Aman, yanılgıya düşmeyelim: Metal, gökbilim dilinde büyük patlama ürünü hidrojen ve helyum dışındaki tüm öteki elementler anlamına geliyor. Bunlar da yıldızların çok sıcak merkezlerindeki nükleer tepkimeler yoluyla, ya da patlayan yıldızların şok dalgalarında sıkışarak oluşuyorlar. Yıldızların ölümüyle uzaya saçılan bu elementler büyük hidrojen bulutlarına karışarak yeni kuşak yıldızların hammaddesini oluşturuyorlar.



Ağır elementlerle dev gezegenlerin varlığı arasında saptanan ilişki, metalce zenginleşmiş bulutlarda doğan yıldızların dev gezegenler barındırma olasılığının yüksek olduğu yolundaki kuramı destekliyor. Başka açıdan bakıldığında da bu, bizimki gibi Güneş sistemlerinin bir istisna olduğu anlamına geliyor.

Ama Gonzales'e göre bu sistemlerde bir "gezegen göçü" olayı da yaşanmış olabilir. Çünkü günümüzde kabul gören modellerde Jüpiter gibi gazdan oluşmuş dev gezegenler, yıldızın oluşumu sırasında etrafında dönen gaz ve toz diskinin görece soğuk dış kesimlerinde hidrojen ve helyumun buz zerrecikleri üzerinde yoğunlaşıp kütleçekim etkisiyle büyümesiyle ortaya çıkıyorlar. Diskin iç kesimlerinde ise demir ve silisyum gibi sıcağa dayanıklı ağır element zerreciklerinin birleşmesiyle Dünya benzeri kayalık gezegenler oluşuyor. Göç sürecinde dev bir gezegen giderek ana yıldızına yaklaşıyor. Bunu yaparken de arada kalmış disk kalıntılarını ya da küçük gezegenleri yıldıza süpürüyor. Gonzales, dev gezegenlere sahip yıldızların, gözlenen metal zenginliklerine bu yolla, sonradan kavuşmuş olabileceklerini de belirtiyor.

Gonzales, çalışma arkadaşları ile birlikte 1995'ten beri sürdürdüğü araştırmalarda, aralarında 10 metrelik Keck teleskopunun da bulunduğu büyük gözlem araçlarından yararlanmış. Elde ettiği verilerin son derece güvenilir olduğunu vurguluyor. Gerçi sıfırlayıcı interferometri denilen bir teknikle, gezegeni olduğuna inanılan bir yıldızın ışığı ortadan kaldırılıp, teleskoplar gezegenden gelen zayıf ışığa yönlendirilebiliyor. Bu teknikte yıldızın ışığı iki ayrı aynaya odaklanıp, daha sonra görüntüler hafif kaymış bir biçimde tekrar birleştirilince, ilk görüntüdeki ışığın dalga tepeleri ikinci görüntüdeki ışığın dalga çukurlarına denk geliyor ve bunlar birbirlerini götürdüğünden görüntü ortadan kalkıyor. Ama bu teknik henüz çok yeni ve yeterince yaygın olarak kullanılmıyor. Gonzales bu durumda gezegenin varlığının ancak yıldızın parlaklığı yüzey sıcaklığı, yüzeyindeki kütleçekim kuvveti, ve dönüş hızı gibi özellikler incelenerek saptanabildiğini söylüyor. Bu özellikler arasında da yıldızdaki metal oranının, dev gaz gezegenlerinin varlığı için en güvenilir işaret olduğunu vurguluyor.

http://www.eurekalert.org/restricted/emb_releases/uw-epfso.html

Kozmik Işınlar Nötr mü?

Astronomlar, Dünya'yı sürekli bombardıman eden kozmik ışınlara ait, çok yüksek enerjili 5 parçacığın izlediği yolu saptadılar. (G. Farrar ve P. Bierman, Phys. Review Letters 81, 3579, 1998). Bu parçacıklar çok uzak gökadalardan geliyordu. Sonuç: Bu parçacıklar elektrik yüklü olamazdı; çünkü bu kadar uzun bir yolda, Evren'deki 3K derecelik fosil (Büyük Patlama'dan kalma) ışıma nedeniyle enerjilerini kaybederlerdi. Kozmik ışınlar belki de nötrinolardır...

La Recherche, Ocak 1999

Mars Ekspresi



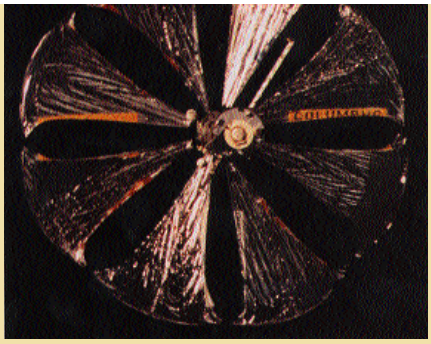
Mars Ekspresi'yle gezegene gidecek Beagle II sondası

NASA'nın "kızıl gezegen"e gönderdiği robot elçilere yakında bir arkadaş gidiyor. Avrupa ülkelerinin işbirliği ile hazırlanan Mars Ekspresi, 2003 yılında bir Rus Soyuz roketiyle fırlatılacak.

Altı ay sonra gezegene varacak olan uzay aracı bir renkli stereo kamera, bir morötesi harita spektrometresi, radarlı bir yükseklik ölçer ve atmosferi inceleyecek aygıtlar taşıyacak. Mars Ekpresi, ayrıca İngilizlerin geliştirdiği Beagle 2 adlı (Beagle, ünlü evrim kuramcısı Charles Darwin'in okyanus yolculuklarında kullandığı gemi) bir keşif aracını da gezegen yüzeyine indirecek. Araç, Mars'ta yaşam izleri arayacak. Yalnızca 60 kilo ağırlığındaki Beagle, panoramik bir kamera, gaz ve toprak tahlilleri için minyatür bir laboratuvar ve kaya altlarından toprak örnekleri almak için bir robot kol taşıyacak. Robot kol, bu iş için bir dişçi tarafından geliştirilmiş küçük bir delgi taşıyor.

Sky & Telescope, Şubat 1999

Rusların Yeni Aynasıyla Aydınlık Geceler



Altı yıl önce Ruslar, Znamya 2 (Bayrak) adlı, 20 metre çaplı bir plastik yansıtıcıyı aydınlatma deneyleri için uzaya fırlatmışlardı. Araç, güneş ışığını geceleyin Dünya'ya yansıtarak kentleri ucuz yoldan aydınlatabilmenin mümkün olup olmadığını deneyecekti. Sonuçta ince plastikten ayna dört kilometre genişliğinde bir şerit boyunca güneş ışığını Avrupa üzerine yansıtabilmişti. Düşüncenin uygulanmasındaki başarı Rusları bu projeyi geliştirmeye yöneltmiş görünüyor.

Bu ay ortalarında fırlatılacak olan yeni ayna, biraz daha geniş, 25 m çaplı. Adı da Znamya 2.5! Yalnızca 7 mikron kalınlığındaki plastik yansıtıcı, sürekli açık kalabilmek için saniyede 1.5 tur yapaarak dönecek. Mir Uzay İstasyonu'ndaki Rus kozmonotlar Gennadyb Padalka ve Sergei Avdeyev, uzaktan kumandayla aynadan yansıyacak ışığı yeryüzünde seçilen hedefler üzerinde birkaç dakika süreyle sabit tutmaya çalışacaklar. Eğer her şey yolunda giderse 24 saatlik deney süresince Avustralya ve Güney Amerika'daki bazı kentler kısa bir süre için dolunaydan beş ya da 10 kez daha güçlü bir ışıkla yıkanacaklar.

Bu "parlak" düşünce, Uzay Şöleni Konsorsiyumu adıyla 7 mühendislik kuruluşunun oluşturduğu bir birlikçe geliştirilmiş. Genel müdür Vladimir Syromyatnikov, deneyin ileride, 1 500 ile 4 500 km yükseklikteki her biri 200 metre çaplı bir aynalar ordusu kurulmasına yol açacağına inanıyor. Her bir aynanın yansıttığı ışığın, bir kenti tümüyle içine alabileceği ve dolunaydan 100 kez daha parlak olacağı düşünülüyor.

Sky & Telescope, Şubat 1999

Kozmos Bir Dönme Dolap mıydı?

"Evren, ilk dönemlerinde muazzam bir dönme dolap gibi dönüyordu." Büyük Patlama kuramına alışık kulaklarımıza aykırı gelen bu önermenin, yıldızlar ve gökadaların kütleleriyle dönme hızları arasındaki garip ilişkiyi açıklayabileceği belirtiliyor.

Gökbilimcilerin büyük çoğunluğu, Evren'in 15 milyar yıl kadar önce oluşan "Büyük Patlama"dan bu yana sürekli genişlediğine inanıyor. Ancak bu kuramın gökbilimcilerce fazla sevilmeyen bir yanı, başlangıçta "tekillik" diye adlandırılan sonsuz bir yoğunluğun varlığını kabul etmesi. Kozmologlar bu tekillikten kurtulabilmek için acaip bazı seçenekler sunuyorlar. Bunlardan bazıları, kuantum mekaniği ve genel görelilik kuramını birleştiren "kuantum kütleçekim" kuramının henüz keşfedilmemiş yasalarına bile başvuruyor. Ama şimdiye değin yapılan en garip açıklama, Brezilyalı fizikçi Saulo Carneiro tarafından öne sürülen "dönen Evren" modeli.

Aslında Evren'in dönmesi pek yeni bir önerme sayılmaz. Matematikçi Kurt Gödel bu sonucu daha 1949 yılında Einstein'in genel görelilik denklemlerini inceleyerek çıkartmıştı. Carneiro ise bu sonuçtan, büyük patlamayı reddeden ve Evren'in uzun bir süre boyunca döndüğü görüşünü savunan kendi kuramını desteklemek için yararlanmış. Brezilyalı fizikçiye göre kuantum dalgalanmaların neden olduğu bir enerji boşalımı olarak tanımlanabilecek bir "boşluk faz geçişi" yoluyla dönme aniden genişlemeye dönüşmüş olabilir. Bu faz geçişleri, çağdaş kozmolojide sıkça rastlanan açıklama biçimleri.

Carneiro'nun hesaplarına göre Evren'in günümüzde gözlenen genişleme hızını tutturabilmesi için ilk dönemlerindeki bir dönüşünü 13 milyar yılda tamamlaması gerekiyordu. Dönmenin genişlemeye dönüşmesinin ise bundan 11 milyar yıl önce gerçekleşmiş olması gerekiyordu. Önerinin doğru olması halinde, açısal momentumun korunması nedeniyle, dönmenin kanıtlarının bugün bile gözlenmesi gerekiyor ki, Carneiro bu kanıtın gökbilimcilerin 1970'li yıllarda keşfettikleri esrarengiz bir "yasa"da yattığını öne sürüyor: Gökbilimcilerin farkettikleri, ama açıklamakta güçlük çektikleri yasa şu: Her gezegen, yıldız ya da gökada, kütlesinin karesiyle orantılı açısal bir momentuma sahip. "Klasik ve Kuantum Kütleçekim" Dergisinde yayınlanan yazısında Carneiro, Evren'in genişleme anında , içinde barındırdığı cisimlere bir dönme hızı vermesi gerektiğine işaret ediyor. Hesaplamalarına göre bu, her cisme, kütlesinin 1.7 kuvveti ile orantılı bir hız vermiş olmalı. Kanada'nın Ontario kentindeki Waterloo Üniversitesi gökbilimcilerinden Paul Wesson, Carneiro'nun önerisini ilginç bulmakla birlikte, "nasıl olup da Evren'in eski durumundan açısal bir momentumun miras kalabildiği konusu fazla açık değil" diyor.



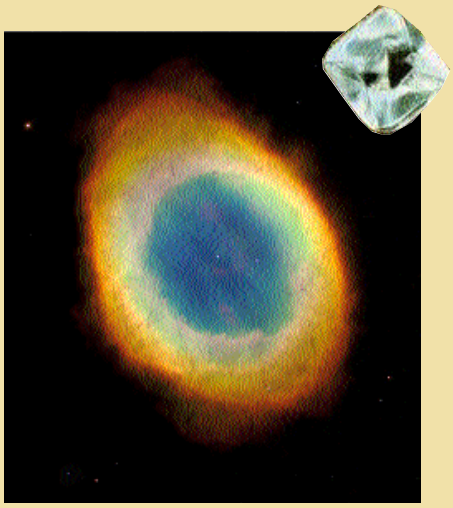
Carneiro ise amacının halen geçerli kozmolojiyi tepesi üstüne dikmek değil yalnızca Evren'in evrimi konusunda farklı bazı senaryoların da bulunabileceğini göstermek olduğunu söylüyor.

New Scientist, 19/26 Aralık 1998 – 2 Ocak 1999

Göğün Kuyumcuları: Ölen Yıldızlar

Elmas deyince pek çok kimsenin aklına yeraltında kazılmış büyük maden ocakları ve kan ter içinde çalışan işçiler gelir. Gökbilimcilereyse bu sözcük farklı şeyler düşündürür. Onlar mikroskobik küçüklükte elmas parçacıklarının Dünya'ya yıldızlararası boşluktan geldiğini öteden beri biliyorlar. Elmas, karbon elementinin özel biçimde dizilmiş atomlarının çok yüksek sıcaklık ve basınç altında kristalleşmesiyle oluşuyor. Kuramcılar, elmasın büyük kütleli yıldızların ölümü anlamına gelen süpernova patlamalarında oluşup uzaya saçılabileceğini düşünüyorlar. Gelgelelim, sonları süpernova biçiminde gelecek çok büyük kütleli yıldızlar, Samanyolu'nda pek az sayıda bulunuyor. Öyleyse bu elmas bolluğunu nasıl açıklayacağız?

Sonunda bilmece çözülür gibi oldu. Bazı araştırmacılar, artık kütlesi Güneş'ten yalnızca birkaç kat büyük yıldızların da elmas üretebileceğine inanıyorlar. Bu konudaki ilk ipuçları, Amerikalı gökbilimci Sun Kwok ve arkadaşlarının 1980'li yıllarda, ömürlerinin sonuna yaklaşıp kırmızı dev haline gelmiş bazı yıldızlar üzerinde yaptıkları araştırmalarda ortaya çıktı. F (sarı beyaz) ve G (sarı) tayf sınıfından olan ve Güneş'ten birkaç bin kez daha parlak olan bu devler, birkaç bin



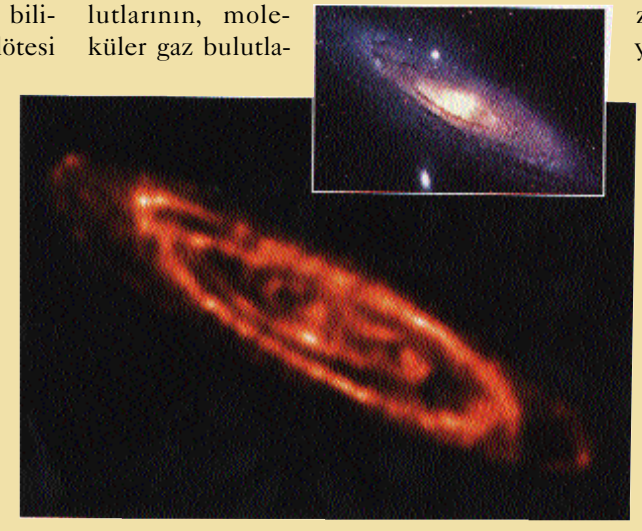
Çalgı takımyıldızındaki Halka Bulutsusu'nun Hubble teleskopu tarafından çekilmiş görüntüsü.

yıl sonra birer gezegenimsi bulutsu salarak ömürlerini noktalayacaklar. Bu yıldızlar halen karbon bakımından zengin kalın bir toz tabakası ile örtülü bulunduğundan, Kwok bunların kızılötesi tayflarını ölçebildi. Gökbilimci, yaptığı ölçümler sonunda bu yıldızlardan 12'sinin 21 mikron dalgaboyu yakınlarında aşırı derecede yüksek bir kızılötesi ışının yaptıklarını ortaya çıkarttı. Bu ilginç ışınım, şimdiye değin birçok değişik kimyasal bileşimle açıklanmaya çalışılıyordu. Fransa'da Doğa Tarihi Ulusal Müzesi'nde görevli gökbilimci Hugh G.M. Hill'in araştırmalarıysa, elması bu ışımanın kaynağı oabilecek en güçlü adaylar arasına kattı. Hill ve ekibi, meteoritlerle gelen mikroskobik elmaslarla, daha büyük, Dünya kaynaklı elmasların kızılötesi soğurma tayflarını ölçtü. Sonunda nitrojen bakımından zengin elmasların, 21 mikronda tepe noktasına ulaşan geniş bir bantta kızılötesi ışıma yaptıklarını buldu. Daha sonra aynı ekip üç karbon bakımından zengin ve normal yıldızları ölüm sürecinin ön aşamalarındaki gezegenimsi bulutsudaki nitrojen zengini elmas zerreciklerinin 21 mikron ışınımını nasıl yayabileceğini Astronomy and Astrophysics dergisinin Ekim sayısında açıkladı. Bu hesapça, söz konusu her bir yıldızın çevresindeki elmasların toptan ağırlığı Dünya'nın ağırlığından on binlerce kez fazla. Ama Hill ve arkadaşları, bulgularının henüz kanıttan yoksun olduğunu kabul ediyorlar. Sun Kwok da dikkatli olma gereğine inanıyor. "Işınımı yapan kuşkusuz karbon temelli büyük bir molekül" diyor ABD'li bilim adamı. "Ama iş ne tür bir karbon olduğunu bulmakta." Kwok bunların "hidrojenlenmiş fulleren" denilen ve hidrojen atomlarıyla zenginleşmiş, futbol topu biçiminde dizilmiş karbon molekülleri olmalarından kuşkulanıyor.

Sky & Telescope, Şubat 1999

Sarmaldan Halkaya

Samanyolu gibi, hattâ ondan daha da büyük bir dev olan olan M 31 ya da Andromeda, sarmal bir gökadanın en iyi örneklerinden biri olarak bilinir. Ancak 1997 Şubatında Kızılötesi Uzay Gözlemevi (ISO) uydusu tarafından çekilen görüntüler, Andromeda'nın ileride sarmaldan daha çok halkalı bir gökadaya dönüşeceğini gösteriyor. ISO, dev gökadanın soğuk toz yığınlarının 175 mikron dalga boyunda haritasını çıkardı. 1980'li yıllarda da IRAS uydusu tarafından yapılan benzer bir çalışma yapılmıştı. Ama ISO'nun gözlemleri, Andromeda'daki toz bulutlarının, eskiden sanıldığından 10 misli yoğun, 30 milyon Güneş kütlesine eşit olduğunu gösterdi. Başka bazı araştırmalar da, gökadadaki toz bulutlarının, moleküler gaz bulutlarıyla kaynaşmış durumda olduğunu gösterdi. Bu ise ileride Andromeda'nın çok sayıda yeni yıldıza kavuşacağı anlamına geliyor. Almanya'da Max Planck Gökbilim Enstitüsü araştırmacılarından Martin Haas, yeni yıldızların oluşmasıyla Andromeda'nın halkalı gökadalar sınıfına kayacağını öne sürüyor. Yapay renklerle oluşturulan büyük resim, gökadanın yeni yıldız oluşumuna aday tozlu bölgelerini, küçük resim ise Andromeda'nın bugünkü sarmal durumunu gösteriyor.



Sky & Telescope, Şubat 1999

HIV'in Fosil Yardımcısı

İnsan genomuna (gen deposuna) milyonlarca yıl önce bulaşmış bir virüsün, insanın bağışıklık sistemini tahrip ederek AIDS hastalığına yol açan HIV virüsünün baş destekçisi olabileceği öne sürülüyor. Bazı ABD'li ve Alman bilim adamlarına göre bu "fosil" virüs, HIV'e mütasyon yoluyla ilaçların etkisinden kurtulabilmesi için zaman kazandırıyor. HIV retrovirüsler denilen ailenin üyesi bir mikroorganizma. Bu tür virüsler, kendi DNA'larını, içine girdikleri canlı hücrenin gen deposuna sokmak yoluyla üreyebiliyorlar. İnsan genomunun yüzde birinin de, sperm ve yumurtalara milyonlarca yıl önce bulaşmış fosil retrovirüslerden oluştuğu sanılıyor. Normal olarak bu fosiller aktifliklerini yitirmiş durumdalar. Ancak tıp uzmanları bunlardan bazılarını embriyoyu çevreleyen plasenta dokusunda ve kanser tümörlerinde gözlüyorlar. Günümüzdeki retrovirüslerin, fosil akrabalarını uykudan uyandırıp uyandırmadıklarını inceleyen bilim adamları, bu sürecin işlediğini gözlemlemişler. Bir araştırmaya göre, HIV taşıyan insanların yüzde 70'inde HERV-K adlı fosil bir retrovirüse karşı üretilmiş antikorlar bulunuyor. Sağlıklı insanlarda ise bu oran yalnızca yüzde üç. ABD'nin Maryland eyaletinde bulunan Science Applications International Corporation'dan Eric Towler, HERV-K tarafından üretilen enzimlerin HIV'e güçlü ilaçlara karşı direnç sağladığı yolunda kanıtlar elde etmiş. Bu ilişkiyi ilk ortaya atanlarsa bazı Alman bilim adamları. Alman uzmanlar, aynı HIV gibi HERV-K'nin de proteaz denen bir enzim ürettiğini gözlemişler. Proteaz, uzun protein dizilerini bölen bir enzim. Sonunda çalışmalarını birleştiren Towler ve Alman ekip, fosil tarafından üretilen proteaz'ın bir HIV proteinini kendi orijinal proteazı ile tam aynı yerden kestiğini göstermişler. Towler HERV-K proteazının canlı hücrelerdeki HIV'in içine girerek aktif hale geldiğini de keşfetmiş. Amerikalı bilim adamı ayrıca HIV proteazını bloke eden ilaçları HRV-K proteazı üzerinde de denemiş ve fosil proteazın, en güçlü ilaçlara karşı bile şaşılacak bir direnç gösterdiğini gözlemlemiş. Towler bundan şu sonucu çıkartıyor: İlaçlar HIV'in kendi proteazını bağlayınca HERV-K'nın enzimi işi devralır görünüyor. Bu ise, ilacın saldırısı altındaki HIV'in ömrünü uzatarak, ona değişim geçirterek ilacın etkisinden kurtulma olanağı sağlayabiliyor. Bu durumda, HERV-K proteazının da karşı duramadığı yeni bazı enzim durdurucular denenerek HIV'in üstesinden gelinebilir. Ancak Towler, gözlemlerin henüz kesin bir sonuca varabilmek için yetersiz olduğunu söylüyor. Almanya'nın Lange kasabasındaki Paul Ehrlich Enstitüsü retrovirüs uzmanlarından Roswitha Loewer de sonuçların heyecan verici olduğunu, ama HIV'in sonunun geldiğini ilan etmek için henüz erken olduğunu söylüyor. HERV-K proteazının bir HIV zincirini bölebilmesini son derece ilginç bulan araştırmacı, bununla birlikte bazı tümörler dışında HERV-K retrovirüsünün uykudan uyandığını gösteren sağlam kanıtlar bulunmadığına işaret ediyor. Loewer'e göre bunu sınamanın bir yolu var: Gen mühendisliği yoluyla HERV-K proteazı salgılamak üzere programlanan bir hücreye HIV bulaştırmak. Eğer (kendi değişik ptroteazını salgılayan) HIV yaşamını sürdürürse, bu HERV-K'nın ölümcül virüse yardımcı olduğunu gösterir. Amerikalı Towler, kendi ekibinin de şu sıralar bu deneyle uğraştığını belirtiyor.



New Scientist, 19/26 Aralık 1998 – 2 Ocak 1999

HIV, T Hücrelerin Çoğalmasını Engelliyor

California AIDS Ekibi'nden yeni bulgular. Gladstone Viroloji ve İmmunoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar, HIV virüsünün bağışıklık sistemindeki T hücreleri öldürmekle kalmadıkları konusunda doğrudan ilk klinik bulguları elde ettiler.

Buna göre becerikli virüs, var olan hücreleri öldürmekle kalmıyor, bunların yeni ve sağlıklı versiyonlarının üretilmesini de engelliyor. Konuyla ilgili araştırmanın sonuçları, "Nature Medicine"in Ocak sayısında yayımlandı.

Araştırma sonuçlarının HIV'li popülasyonda görülen T hücre çevrimiyle ilgili bilnmeyenleri aydınlatmada yararlı olacağı söyleniyor. AIDS konusunda önde gelen araştırmacılar, HIV hastalığı sırasında T hücrelerinin sayısındaki azalmaların nedeni konusunda farklı teoriler ileri sürüyorlar.

Aslı Zülâl

www.sciencedaily.com/releases/1999/01/990107074141.htm

Altın ve DNA Hepatiti Tuş Etti

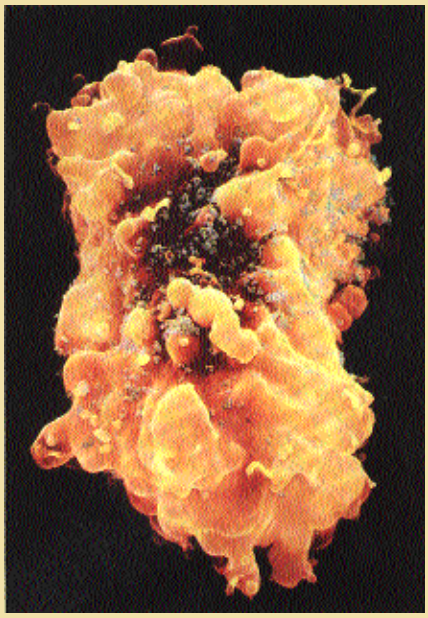
Hücre çekirdeğindeki kromozomlarda bulunan ve kalıtımın şifresi olan Deoksiribonükleik Asit (DNA)dan yapılan bir aşı, ilk kez koruyucu bir bağışıklık tepkisi verdi. Hepatit B (öldürücü sarılık) virüsüne karşı aşılanan 11 hastada çok miktarda antikor oluştuğu gözlendi. ABD'nin Wisconsin eyaleti, Madison kasabasında bulunan üretici PowderJect Vaccines şirketi araştırmacılarından Russ Smestad, "vücutta antikorlar bu düzeye çıktığı zaman bireyler hastalığa karşı korunmalı sayılır," diyor.

Aşı, virüs DNA'sıyla sıvanmış mikroskopik altın zerreciklerinden oluşuyor ve sıkıştırılmış helyum gazının basıncıyla deri altına enjekte ediliyor. DNA tarafından oluşturulan proteinler, vücutta yaygın antikor üretimi başlatıyor.

New Scientist, 19/26 Aralık 1998 - 2 Ocak 1999

Yaşam mı, Seks mi?

Pek çok insanın ilk tepkisi tabii ki "ikisi birden" olacaktır. Hele işin ucunda ufak bir operasyonun söz konusu olduğunu da duyunca!.. Ama sorunun muhatabı kanlı canlı insanlar değil, bağışıklık sistemleri hastalık ya da başka nedenlerle zarar görmüş kişiler. Söz konusu operasyonda kullanılan araçlar da neşter değil kimyasal maddeler. Üstelik sonuç da geçici. Avustralyalı iki araştırmacı, seks hormonlarının kimyasal yolla geçici olarak bastırılmasıyla AIDS'e yol açan (İnsan Bağışıklık Zafiyeti Virüsü) HIV taşıyıcıları, ya da kemoterapi görmüş kanser hastalarıyla, kemik iliği nakli nedeniyle bağışıklık sistemleri zayıflatılmış insanların bağışıklık sistemlerinin yeniden güçlendirilebileceğini ortaya koydular.



Vücudun bağışıklık sisteminin belkemiğini oluşturan T-hücreleri (lenfosit) göğsün derinliklerinde bulunan thymus bezi tarafından üretilir. Ancak ergenlikle birlikte bu bez küçülür ve iç yapısı bozulur. Bu nedenle bir çok araştırmacı, şimdiye kadar bu bezin ergenlikle birlikte işlevini yitirdiğine inanmaktaydı. Ama Melbourne'daki Monsh Tıp Fakültesi uzmanlarından Richard Boyd ile Jayne Sutherland, yetişkin farelerde thymus bezinin işlevini sürdürdüğünü gösterdiler. İki araştırmacı bez içinde oluşma sürecindeki T hücrelerini kimyasal bir boya ile işaretleyerek kan dolaşımına girmelerini izlediler. Deneylerin sonunda gördüler ki thymus bezi yetişkin farelerde de işlev görüyor; ancak bu ergenlik öncesi dönemin onda biri kadar oluyordu. Asıl sürprizse araştırmacıların farelerden bazılarının cinsel organlarını kesmeleriyle ortaya çıktı: Dört hafta içinde thymus bezleri gençlikteki görüntülerini yeniden kazanmakla kalmadılar, T hücresi üretimleri de ergenlik öncesi dönem düzeyine fırladı. "İnanılmaz bir şeydi bu" diyor Boyd. "Seks steroidi frenini boşaltır boşaltmaz, tam bir yeniden doğuşa tanık olduk."

Texas Üniversitesi Southwestern Tıp Fakültesi'nden Richard Koup başkanlığındaki bir Amerikalı araştırma ekibi de, T-hücrelerinin bir yan ürünü üzerinde yürüttükleri çalışmalar sonunda insandaki thymus bezinin de tıpkı farelerdeki gibi ergenlik sonrasında düşük kapasitede çalışmayı sürdürdüğünü kanıtladı. Koup ve ekibi ayrıca, HIV taşıyıcıları üzerinde çeşitli AIDS ilaçlarının birlikte uygulanmasıyla yürütülen yoğun tedavi yöntemleri sonunda, kandaki T-hücrelerinde görülen çoğalmanın, kısmen de olsa tyhymus bezinin faaliyetine bağlı olduğunu gösterdi. Bu ise, thymus bezinin faaliyetinin arttırılmasının AIDS ile mücadelede önemli bir kilometre taşı anlamına geleceğine işaret ediyor. Avustralyalı araştırmacıların bulguları da seks steroidlerinin üretilmesini engelleyen ve ergenlik sürecini geri çeviren ilaçların, AIDS hastalarıyla kendilerine tedavi gereği bağışıklık sindirici ilaçlar verilen kimselerin bağışıklık sistemlerinin yeniden güçlenmesini sağlayabileceğini ortaya koymuş bulunuyor. Bunu göz önünde tutan Boyd ve Melbourne'daki Alfred Hastanesi Kemik İliği Nakli Bölüm Başkanı Anthony Schwarer, şimdi LHRH (luetinising hormone-releasing hormone) adı verilen ve seks hormonlarının üretimini engelleyen bir hormonun, yetişkin farelerde thymus bezini canlandırıp canlandırmadığını araştırıyorlar.

New Scientist, 19/26 Aralık 1998 – 2 Ocak 1999

Sıtmaya Karşı Antikor

Tropik ülkelerde kadınlar ilk gebeliklerinde sıtmaya kolay yakalanırlar; 2. ve daha sonraki gebeliklerinde sıtmaya direnç kazanmışlardır. Araştırmalar sıtma parazitinin ilk gebelik sırasında plasenta üzerindeki bazı almaçlara bağlandığını ve annenin ilk gebelikten sonra bu almaçlara karşı antikor yaparak sıtma parazitinin oralara saklanmasını önlediğini ortaya koydu (Nature, 395, 852, 1998). bu antikorlar sıtma aşısının hazırlanmasında rol oynayabilecektir.

La Recherche, Ocak 1999

Akrabanın Böylesi

Tifüs, yüzyıllar boyunca milyonlarca insanın ölümüne yol açmış bir hastalık. Ama gelin görün ki tüm insanlar yaşamlarını, bu öldürücü mikrobun en yakın akrabasına borçlular. Geçtiğimiz Kasım ayında İsveç'in Uppsala Üniversitesi'nden Charles Kurland ve yardımcıları, tifüs bakterisi *Rickettsia Prowazekii*'nin 1.111.523 DNA bazının tümünü sıralamayı başardıklarını ilan ettiler.



Mikrobun genleri üzerinde yapılan araştırmalar, şaşılacak bir gerçeği ortaya koydu: Tifüs bakterisi, insan hücrelerinde DNA temelli yapılardan oluşan ve hücrenin enerji santralı işlevini gören "mitochondria"nın en yakın akrabası. Biyologlar zaten öteden beri "mitochondria"ların, hayvan hücrelerine girerek birlikte yaşamaya başlayan mikropların kalıntıları olduğundan kuşkulanıyorlardı. Araştırmacılar, *R. Prowazekii*'nin ise, bu sürecin ilk aşamalarından biri olduğunu ve parazit mikrobun daha büyük hücrelerle bir arada yaşamayı öğrenmeden önceki halini temsil ettiğini düşünüyorlar.

New Scientist, 14 Kasım 1998

Organ Naklinde Zamanlamanın Önemi



Karaciğer nakledilen hastalara bağışıklık sistemlerini engelleyen ilaçların verilmesi birkaç gün geciktirilirse, vücudun yeni organı reddetme olasılığının azaldığı öne sürüldü. Buluş, karaciğer nakli yapılan, ama insanlara organ nakli sonunda verilmesi usulden olan ilaçların uygulanmadığı hayvanların hızla iyileşmelerinin gözlenmesine dayanıyor. İşin daha da garibi, karaciğerle birlikte nakledilen kalp ya da başka organlar bile ilaç kullanımına gerek kalmadan hayvanlar tarafından kabul edilebiliyor. Sydney Centenary Institute araştırmacılarından Alex Bishop, bu uyumun, vücuttaki bağışıklık hücreleriyle, nakledilen organla vücuda giren yabancı bağışıklık hücreleri arasındaki etkileşimden kaynaklandığını düşünüyor. Daha önce hayvanlarla yapılan deneylerde de, nakil sonrasında normal olarak yabancı organizmalara saldıran "ev sahibi" T- hücrelerinin sayısında önce hızlı bir artış, sonra da bir azalma gözlenmekteydi. Eğer nakledilen karaciğer, içindeki "yabancı" bağışıklık hücrelerini öldürmek için ışınlanırsa hayvanın yeni organı reddettiği de bilinmekteydi. Bu olguyu inceleyen uzmanlar, vücuttaki ev sahibi T hücrelerin, karaciğerle birlikte gelen yabancı T hücreleri tarafından önce uyarıldıkları ama sonra öldükleri sonucuna vardılar. Varsayımı denemek için Bishop ve meslektaşı Alex Sharland farelere karaciğer ya da böbrek nakli yaptılar. Yabancı bir böbrek, bağışıklık sistemi baskı altına alınmayan bir vücut tarafından kabul edilmez. Avustralyalı bilim adamları, nakledilen karaciğerde T hücreleri arasında normal ölümlerin (apoptosis), reddedilen böbreklere oranla çok daha fazla olduğunu gördüler. Ama karaciğer nakledilen farelere methylprednisolone adlı bağışıklık azaltıcı ilaç uygulandığında, karaciğerde çok daha az sayıda normal (apoptotik) T hücresi ölümü gözlendi.

O halde, bağışıklık sistemini geçici olarak engelleyen ilaç, karaciğerin yeni vücudu "terbiye etme" gücünü azaltıyorsa, bu ilaçların uygulanması birkaç gün geciktirilerek organ reddi sorunları azaltılabilir.

New Scientist, 12 Aralık 1998

Nikotine Karşı Epilepsi İlacı

Epilepsi için kullanılan ve kokainin, bağımlılar üzerinde görülen bazı etkilerini engelleyen bir ilacın, insanları sigara bağımlılığından kurtarabileceği ileri sürülüyor. Araştırmacılar kullanılan GVG adlı epilepsi ilacıyla, kobay ve babunlar üzerinde yaptıkları deneylerin sonuçlarını incelemeye başladı. GVG'nin, nikotinle, beyindeki nörotaşıyıcı dopamin seviyelerini yükselttiğini buldular. Bu ay *Synapse* adlı dergide yayınlanacak olan makalede, bu artışın nikotin bağımlılığıyla ilgisi olduğu belirtiliyor.



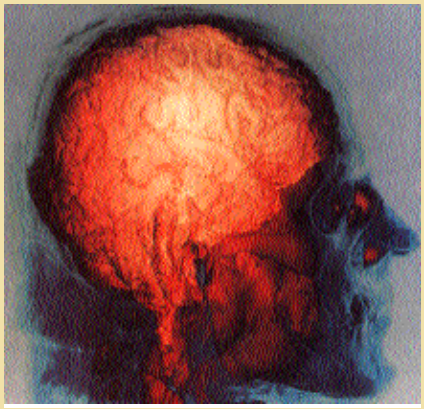
Bunun yanında, GVG verilen hayvanların kendilerine ilaç uygulanan yerden uzak durdukları ve kaçtıkları gözlendi. Araştırmacılar bir sonraki deneylerini sigara bağımlılarıyla yürütecek. Bu ilaç sayesinde sigara bağımlılığından kurtulmanın yanında sigara düşmanlarının artacağı da açık.

Özgür Tek

New Scientist 5 Aralık 1998

Boynumuz Beynimize Yardımcı

Birkaç yıl öncesine değin araştırmacılar, beynin hareket yönünü bulmasının, gözlerin ağtabakası sayesinde mümkün olduğunu sanıyorlardı. Yapılan son deneyler, bunda boyun kaslarının da beyne yardımcı olduğunu gösterdi. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden James Crowell ve arkadaşları, insanları deney için biraz değiştirilmiş bir dişçi koltuğuna kayışlarla bağladıktan sonra onlardan bir bilgisayar ekranına bakmalarını istediler. Ekrandaki video görüntüsü kişi öne gidiyormuş gibi değişiyordu. Bir deneyde koltuk deneğin bütün vücudunu biraz ileri kaydırdı. Bir ikinci deneyde koltuk kafayı sabit tutarak boyun ve gövdeyi ileri kaydırdı. Her iki deneyle de denek kendini Lunaparklarda birbirleriyle



çarpışan oyuncak otomobillerden birindeymiş gibi hissetti; yani belli bir yöne değil, rastgele yönlere gidiyormuş gibi oldu. Fakat koltuk hareket ederken deneğe başını ve boynunu serbestçe oynatma izni verilince iş değişti; bu durumda ekrana bakan denek, kendini dümdüz ileri gidiyormuş gibi hissetti. Denekler başlarına tutturulmuş bir lazer kaleminden çıkan ışını sabit bir hedefin tam ortasında tutabildiler. Öyle anlaşılıyor ki beyin, boyun kaslarına hareket emrini verirken, bu sinyalin bir kopyasını da beynin yön belirleme alanına göndermektedir (Natur Neuroscience, cilt 1, s. 732). Bu deneyin en büyük yararı şu olmuştur: Robotlarla ve sanal gerçekle uğraşanlar, yazılım tasarımlarında boyun hareketlerini de dikkate almalıdırlar.

New Scientist, 21 Kasım 1998

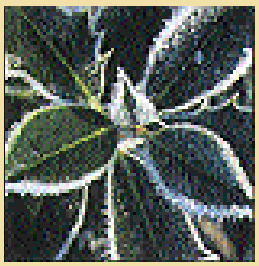
Kan Kanserine Arsenik Tedavisi

Etkili bir zehir olan arsenik, yüzyılın başlarında frengi hastalığının tedavisinde kullanılmıştı. Şimdi bu öldürücü maddeye, gene öldürücü bir hastalığa çare olarak başvuruluyor. ABD'li uzmanlara göre arsenik, kan kanserinin (lösemi) nadir görülen bir türünün tedavisinde şaşılacak derecede etkili. New York'taki Memorial Sloan-Kettering Kanser Merkezi'nden Raymond Warrell ve ekibi Akut Promyelocytic Lösemi tedavisinde Çinli hekimlerin arseniğe başvurduklarını duymuşlar. Hazırladıkları bir arsenik bileşiğini başka yollarla tedaviye cevap vermeyen 12 lösemili hasta üzerinde denemeye karar vermişler. Hastaların 11'inde hastalık gerileme göstermiş. Bunlardan altısı daha sonra yeniden hastalanmış ya da ölmüş, ama beşi bir daha kanser belirtisi göstermemiş. Öteki tedavi yöntemleri ile hastaların yalnızca yüzde 10 ya da 15'inin tümüyle tedavi edilebildiğine işaret eden doktorlar, şimdi kanserin başka türlerinde de yararlı olup olmadığını anlamak için arsenikle kapsamlı klinik deneyler planlıyorlar.

New Scientist, 14 Kasım 1998

Çobanpüskülü Kansere Karşı

Türkiye'de çobanpüskülü olarak bilinen Holly Bush bitkisinin hayat kurtarıcı özellikleri olabilir. Bitki üzerinde 18 aydır araştırmalar yürüten İrlandalı bilim adamları, elde ettikleri bazı bileşimlerin, günü geldiğinde kanser gibi hastalıkların tedavisinde kullanılabileceğine inanıyorlar. Bu bitkinin özsuları Avrupa'da zaten yüzyıllardır "kocakarı ilaçları" listesinde yer alıyor ve baş dönmesinden tutun, yüksek tansiyona, hatta kansere kadar birçok hastalığa iyi geldiğine inanılıyordu. Galway-Mayo Teknoloji Enstitüsü'nden Myles Keogh, "çobanpüskülü Türkiye ve İspanya'nın bazı bölgelerinde hâlâ yaygın olarak kullanılıyor" diyor.



Avrupa'da yetişen çobanpüskülü (Ilex Aquifolium) üzerinde araştırma yapan ekip, kısa sürede umut verici bulgulara ulaşmış. Araştırmacılar bitkiden tıpta kullanılabilecek çeşitli kimyasal bileşikler elde etmişler. Bunların etkinlikleri henüz ölçülmemiş ama bilim adamları elde ettikleri maddelerin benzerlerinin tıpta kullanıldığını vurgulayarak çobanpüskülünün de tıp literatürüne gireceği konusunda umutlular. Keogh ve ekibi, adı geçen bitkiden üç ayrı tür saponin elde etmişler. Soya fasulyesi ve tatlı patates olarak da bilinen Hint yerelması'ndan (Yam) elde edilen benzer bileşiklerin kansere direnç sağladığı, ayrıca aşıların bağışıklık sağlama özelliklerini kuvvetlendirdiği biliniyor. Üstelik çobanpüskülü saponinlerinin ayırıcı bir özelliği var. Her biri bir çift şeker içeriyor, bu sayede hücre içine daha kolaylıkla girebiliyorlar. Araştırmacılar bitkinin sap kabuğundan triterpen denen kimyasal bileşikler de elde etmişler. Bunlar da tıbbi kullanım için inceleniyor. Huş ağacı kabuğunda bulunan bir triterpen olan betulinik asit, deri kanserine karşı deneniyor. Keogh, çobanpüskülündeki triterpenlerin yağlı asitlere bağlı durumda ve çok miktarda bulunduğunu söylüyor. Triterpenler, bitkinin kabuk ağırlığının yaklaşık beşte birini oluşturduklarından, tıbbi değerleri kanıtlanırsa ucuz bir hammadde stoku hazır.

New Scientist, 19-26 Aralık 1998 – 2 Ocak 1999

Sağlığınıza...

Alkol kokan nefesten hoşlanmayan otobüs yolcuları ya da ev hanımları bunu duymaktan hoşlanmayacak; ama düzenli olarak içilen bir iki şişe bira kansere yakalanma olasılığını azaltıyormuş. ABD'li bir grup bilim adamı biranın tümör gelişimini engelleyici ve kansere yol açan zehirleri yok eden bazı maddeler içerdiğini söylüyor. Buluşun, kansere karşı, olumsuz yan etkileri daha az, birtakım yeni ilaçlar geliştirilmesine yardımcı olacağına inanılıyor.

Savı öne sürenler, ABD'nin Corvallis Kentindeki Oregon Devlet Üniversitesi araştırmacılarından Donald Buhler ve Cristobal Miranda. İki bilim adamı tezlerini, biranın ana maddelerinden olan şerbetçiotlarından elde ettikleri ve flavonoid denilen dokuz ayrı bileşik üzerinde yardımcıları ile birlikte yürüttükleri araştırmalara dayandırıyorlar. Bu acı bileşikler, biraya özel tadını

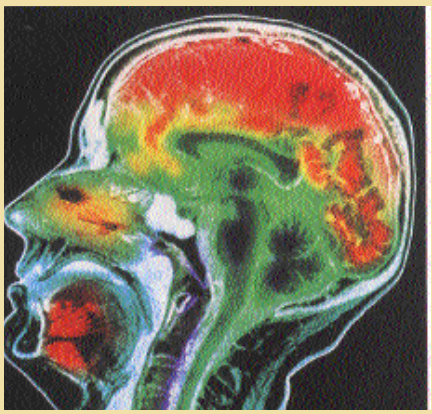


veriyorlar. Buhler ve Miranda, ABD Toksikoloji Derneği'nin geçen yıl Seattle'da yapılan yıllık toplantısında yaptıkları sunuşta, flavonoid bileşimlerinin meme ve yumurtalık kanserlerinin ilerleyişini yüzde 50 oranında yavaşlattığını açıkladılar. Ayrıca iki ayrı flavonoid bileşiğinin de kinon redüktoz denen zehir yok edici bir enzimin üretimini dört kat arttırdığı saptanmış. Adı geçen protein, kanser yapıcı maddelerin yok edilmesinde vücuda yardımcı oluyor. İki araştırmacının ortaya koyduğu bulgular, soya fasulyesindeki flavonoidlerin de göğüs kanserinin Asya'da görece az görülmesinin nedenlerinden biri olabileceği yolunda daha önce yapılan önermeyle de çakışıyor.

Oregon Üniversitesi araştırmacıları, kanser önleyici niteliklerinden yararlanabilmek için ne kadar bira içmeniz gerektiği konusunda bir şey söyleyemiyorlar. Ama Miranda, tecrit edildiklerinde flavonoidlerin herhangi bir toksik etki yaratamayacak derecede düşük dozlarda kullanıldıklarında da kanser hücrelerinin gelişmesini yavaşlatabilmelerinin umut verici olduğunu söylüyor. Buluşun önemi, yan etkileri şimdikilere göre daha az olan yeni bazı kanser ilaçlarının habercisi olması. Ama bu aşamada ilk hedef, flavonoidlerin bazılarının daha saf biçimleriyle elde edilerek halen kullanılmakta olan kanser tedavi yöntemleriyle bir arada uygulanması.

New Scientist, 21 Mart 1998

Alzheimer Proteini Belleği Güçlendirebilir mi?



Amerikalı ve Fransız bilim adamlarının yaptıkları araştırmalar şaşırtıcı bir sonuç verdi: Alzheimer hastalığı insanlarda bellek kaybına yol açıyor, oysa hastaların beyinlerindeki nöronlarda biriken bir protein, farelerin belleğini güçlendiriyor. Araştırmacılar bu sonucun, hastalık başladığında öğrenme ve bellek işlemlerinde ne gibi bozulmalar olduğunun daha iyi anlaşılmasına ışık tutacağını söylüyorlar.

"Amyloid precursor protein" (APP) adı verilen protein, beyinde hastalığın belirtisi olan nöral plakları oluşturuyor. Ancak bu plaklar araştırmacılar için bir tür "tavuk ve yumurta" sorununa dönüşmüş. Acaba proteinler yüzünden mi bellek yitimi oluyor, yoksa tersi mi?

Yapılan pek çok araştırmaya karşın, halen APP'nin gerçek işlevi hakkında fazla bilgi yok.

Paul ve Louis Pasteur Üniversitesi'nden (Strasbourg) Arielle Ungerer APP'yi denemeye karar verdiklerinde, belleği geliştirebilecek çeşitli kimyasal maddeler üzerinde araştırma yapıyorlardı. Farelerin bellek yeteneklerini araştırmak için standart testler kullandılar. Örneğin, farklı renklerdeki yollara sadece yiyecekle ödüllendirildikleri için mi saptıklarını test ettiler. Başka bir deneyde de fareler, bir kaldıraca basmayı öğrendikleri zaman yiyeceğe ulaşabiliyorlardı.

Bu iki araştırmacı APP'nin etkilerini görmek için, hem bu ön eğitimi almış farelere, hem de daha bu becerileri kazanmamış olanlarına APP'yi enjekte ettiler. Bu farelerin, hiç APP almamışlara göre çok daha iyi performans gösterdiklerini gördüler. Ayrıca farelere, "scopolamin" adlı, bellek yitimine yol açan bir ilaç verdiklerinde, APP'nin bu ilacın etkilerini ortadan kaldırdığını buldular.

Araştırmacılar bunun, APP'nin normal işlevinin, öğrenme ve bellek ile ilişkisinin ilk doğrudan göstergesi olduğunu söylüyorlar. Ayrıca çalışmalarının, hem alzheimer hastalığından kaynaklanan hem de normalde yaşlılık sonucu oluşan bellek yitiminin tedavisi için yeni bir yöntem olarak kullanılabileceğine inanıyorlar. Şimdi bu proteinin nasıl çalıştığını bulmaya çalışacaklarını ve bundan sonra da bu proteinin işlevlerini taklit edecek ya da beyinde daha çok üretilmesini sağlayacak bir molekül yapacaklarını belirtiyorlar.

Chicago Üniversitesi'nden Sangram Sisodia, buluşun bir sürpriz olduğunu ve araştırmacıların umulmayan bir sonuç elde ettiklerini söylüyor. Öte yandan, proteinin ilaç olarak kullanım alanları hakkında bir spekülasyon yapılmadan önce de, beyinde tam olarak ne yaptığının bulunması gerektiği konusunda da uyarıda bulunuyor.

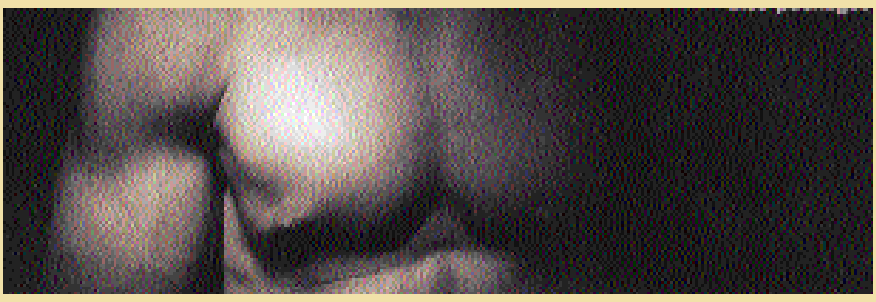
Armağan Koçer Sağıroğlu

New Scientist, 24 Ekim 1998

Gen Tedavisiyle Daha Güçlü Kaslar

Fareler üzerinde başarıyla gerçekleştirilen deneyler, eriyen ya da zayıflayan kasların gen tedavisi yöntemiyle güçlendirilebildiğini ortaya koydu. Kas erimesi (muscular dystrophy) vakalarında vücut kaslarının kütle yitirmesi felce, hatta ölüme yol açabiliyor. Bunun dışında salt yaşlanma bile, kaslarımızın gücünü üçte bir oranında azaltıyor. ABD'nin Philadelphia şehrindeki Pennsylvania Üniversitesi doktorlarından Lee Sweeney, "bu süreci yavaşlatmak, yatağa bağımlı, çaresiz bir insanla hareket edebilen bir insan arasındaki fark anlamına gelir" diyor.

Bilim adamları, kas yitimini vücudun olağan yıkımı onarmada karşılaştığı güçlüğe bağlıyorlar. Kas hücreleri yıkıma uğradıkları zaman yakınlarındaki "uydu hücreler"e moleküler sinyaller gönderip yardım isterler. Bunların ürettiği yeni hücreler de kas dokusuna yapışıp yıkımı onarırlar. Sweeney kas hücrelerinin bu tür sinyalleri ne sıklıkla gönderirlerse o ölçüde zinde kalacakları düşüncesinden yola çıktı. Varsayımını sınamak için de, yardımcılarıyla birlikte uydu hücre faaliyetini hızlandıran "insulin-benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1)" genini bir deney tüpü içinde bir virüse aşıladı. Araştırmacılar daha sonra virüsü biri genç, biri yaşlı iki farenin birer bacağına şırınga ettiler. Bacak kasına giren virüs büyüme faktörü üretmeye başladı. Birkaç ay sonra ekip denek farelerdeki kas gelişimini inceledi.



Yaşlı farenin dokunulmayan bacakları, genç olanınkilere göre yüzde 27 oranında zayıflamıştı. Ama IGF-1 ile aşılanan bacak gençlikteki gücüne yeniden kavuşmuştu. Hatta genç farenin aşılı bacağı bile ötekilere kıyasla daha da güçlenmişti. Uzmanlar, yaşlanan kasların gen tedavisiyle yenilenmesi yönteminin en çok haltercilerin ilgisini çekeceğini hesaplıyorlar. Zaten halterciler arasında oldukça pahalı olan IGF-1 hormon iğneleri kullanımının yaygınlaştığı belirtiliyor. Ama bu yöntemin kas kütlesini arttırıp arttırmadığı henüz bilinmiyor. Bazı uzmanlar da sağlıklı insanların gen terapisi yöntemine başvurmasını etik bakımdan doğru bulmuyorlar ve bu yolla genlerin daha sonraki kuşaklara kalıtım yoluyla geçebileceğine işaret ediyorlar. Sweeney ise yöntemini kas erimesine yol açan bazı hastalıklara karşı deneyebileceğini umuyor.

New Scientist 19/26 Aralık 1998 – 2 Ocak 1999

Küçülen Mikroçiplerin Büyüyen Tehlikesi



Şimdiye kadar önem vermediğimiz bir olguyu dikkate almamaya devam edersek, gelecek kuşak bilgisayarlar büyük tehlikeleri beraberlerinde getirecekler. Artık art alan ışıması (background radiation) dediğimiz şey normal yaşamımızın bir parçası. Öyle içli dışlı olmuşuz ki, farkına bile varmıyoruz. Oysa yeni bilgisayarların tasarımcıları artık hesaplarına bu ışımayı da katmak zorunda. Aksi halde şirketinizin ana bilgisayarındaki mikro işlemciler ya da çipler felce uğrayabilir ve bütün verilerinizi kaybedebilirsiniz. Daha da korkuncu, uçakların bilgisayar donanımlarının etkilenmesi. ABD'de Texas Instruments ve Intel firmaları ile Fransa'daki STMicroelectronics geçtiğimiz Ekim ayında Washington'da yapılan bir toplantıda bu tehlikeye dikkat çektiler. Şirket temsilcileri doğal alfa ışıması ve nötron saçınımının gelecek kuşak bellek ve mikroişlem çiplerinde veri yitimine Yol açacağına işaret ediyorlar.

Halen kullanılan kişisel bilgisayarları (PC) çalıştıran mikroçiplerde transistörler birbirlerinden 330-250 nanometre (metrenin milyarda biri ya da milimetrenin milyonda biri) uzaklıkta bulunuyorlar. Bu uzaklık, ışıma dolayısıyla ortaya çıkabilecek tehlikeler bakımından görece güvenli. Ama günümüzün en hünerli, 180 nanometre dizilimli çiplerinden de küçük olacak, yeni kuşak bilgiişlemcilerin, önümüzdeki 10 yıl içinde yaygın olarak kullanıma girmeleri bekleniyor.

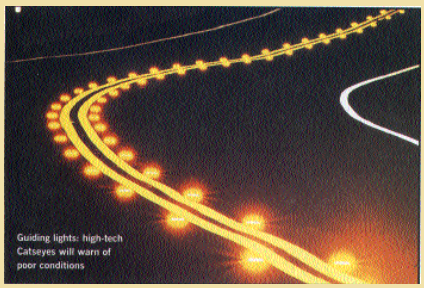
Cambridge Üniversitesi'nden Gehan Amaratunga, günümüzde bile zaman zaman ortaya çıkan can sıkıcı sorunun ileride çok daha yaygın bir biçimde karşımıza dikileceğini söylüyor. Nedeni, transistörlerin küçüldükçe her bilgi parçasını kaydetmek için daha az elektrik yüküne gereksinme duymaları. Bu ise her bit bilginin doğal ışıma nedeniyle yok olma tehlikesini arttırıyor. Texas Instuments'in Dallas'taki laboratuvarında görevli bir mühendis olan Alan Hales, elektronik sanayiinde yaygın olarak kullanılan kurşunlu lehimin doğal bir alfa ışınım kaynağı olduğuna dikkat çekiyor. Araştırmacılar, ışıma yapmayan kurşun türleri üzerinde çalışıyorlarsa da, çip yapımında kullanılan başka birçok madde de, (örneğin silika kalıplar ve devrelerin basımında kullanılan fosforik asit) doğal alfa ışınım kaynakları.

Çipler küçüldükçe büyüyen tehlike en çok uçakların elektronik sistemlerini tehdit ediyor. Uçakların normal uçuş yüksekliği olan 9 000 metrede kozmik ışınımın, deniz seviyesindekinden 1 000 kat daha şiddetli olduğuna işaret eden İngiliz araştırmacı Hales, böyle bir ortamda hızlı bir nötronun elektronları atom çevresindeki yörüngelerinden koparabileceğini söylüyor. Serbest elektronlar da çiplerin kristal dokuları arasında birikerek bir elektrik yükü oluşturup, saklanmak istenen bilgiyi yok edebiliyor. Üretici firmalar, çipleri koruyucu malzeme ile sararak sorunun üstesinden gelemiyorlar; çünkü bu koruyucu maddelerin çoğu zaten kendileri ışınım yayıyor. Ayrıca bir nötronu durdurmak için de üç metre kalınlığında beton gerekiyor. Bir çözüm olarak, çipin boş yerlerine ek transistörler koyarak bunların sayısını ikiye katlamak düşünülüyor. Böylelikle bir ışıma darbesi halinde yedek transistörler devreye girebilecek. Ancak bu da, parçalarının ancak yarısı çalışan pahalı çipler anlamına geliyor.

New Scientist, 7 Kasım 1998

Akıllı kedigözleri Hizmetinizde

Bildiğimiz ışık yansıtıcı kedigözlerinin akıllıları sayesinde artık gece yolculukları daha güvenli olacak... Bir İngiliz firmasınca geliştirilen yeni cihazlar asfalt yollara gömüldüğünde uyarı mesafesi on kat artıyor. Astucia firmasınca üretilen İntelligent Road Studs (akıllı yol çivileri) denilen aygıtlar, sürücüleri yalnızca ilerideki virajlar hakkında değil, yolun kayganlığı, havadaki sis konusunda da uyarıyor. Yeni kedigözlerinin hüneri, birbirleriyle kızılötesi ışınlarla haberleşebilmeleri. Daha ilerideki çivi, aldığı bilgiyi, arkasındakine aktarabiliyor. Bildiğimiz kedigözleri far ışığında ancak 50 metre öteden görülebiliyor. Bu da hızlı giden bir aracı, yaklaşan bir viraj için zamanında uyaramıyor. Oysa ışıklı çiviler 900 metreden rahatlıkla görülebiliyor. Bunlar gerçekten de ışıklı. Güneş enerjisiyle çalışan ışık yayan diodlar (LED) saye-

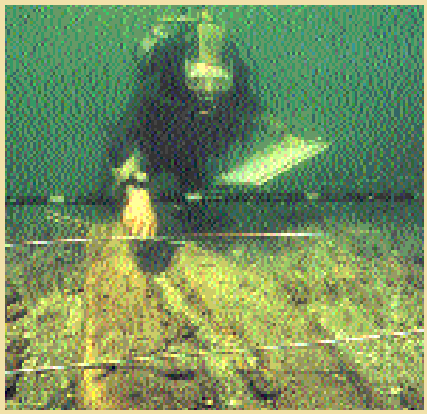


sinde sisli havalarda dahi rahatlıkla görülebiliyorlar. Kapalı havalarda bile bir saatlik gün ışığı, tüm gece boyunca parlamalarına yetiyor. Ayrıca istenen uyarı biçimleri için de ayarlanabiliyorlar. Kavşaklar için ayrı, kaygan zemin için ayrı vb. Işıklı çiviler, sürekli yanmak yerine daha ekonomik kullanım için de ayarlanabiliyor. Örneğin önünüzde giden araç, yolu enlemesine kesen bir morötesi ışık huzmesini kestiği zaman (asansör kapılarındaki gibi) çiviler dört saniye boyunca yanarak dikkatinizi önünüzdeki araç üzerinde topluyor. Çünkü karanlıkta zor gördüğünüz araç, birdenbire ışıklı bir kuyruğu sürüklüyor gibi oluyor. Yeni çiviler İngiltere, Fransa ve Avustralya'da başarıyla denenmiş ve önümüzdeki günlerde İngiltere'nin kazaların sıkça görüldüğü bazı yollarında hizmete girecek.

New Scientist,14 Aralık 1998

Kleopatra'nın İzinde

İskenderiye kentinin Ptolemiler dönemine ait yeni sualtı buluntuları var. Fransız Franck Goddio başkanlığındaki bir sualtı araştırma ekibi, üç yıldan beri İskenderiye Limanı'nın havzasında İskenderiye'nin antik kraliyet "mahallesini" arıyor. Bu antik yerleşmenin temel kalıntıları Antirrhodos Yarımadası'da hâlâ görülebiliyor. 1996 yılında araştırmacılar Kleopatra'ya ait olduğu düşünülen granitten bir heykel bulmuş; heykel, dünya basınının yoğun ilgisini çekmişti. Bir süre önce bu heykelin Tanrıça İsis'in rahibelerinden birine ait olduğu anlaşıldı. Şimdi burada yeni ve önemli bir buluntu daha var; bir batık. İÖ 90 ve İS 130 yılları arasına tarihlenen batık, Antirrhodos'la bugünkü kıyı arasında bulunuyor. Geminin bordasında donanımı, cam kaplar, mücevherler, ve keramikler bulunmuş. Uydu sistemleriyle yapılan saptamalara göre bu yerleşim yerinin 1600 yıldan uzun bir süre önce, yersarsıntıları ve su baskınları sonucu battığı tahmin ediliyor. Bu tarihleme, antik yazarların sözünü ettiği bazı olaylarla da örtüşüyor. Goddios'un şimdiye değin yerini saptayabildiklerine göre ise şunlar: Krallık saraylarının ve bir limanın bulunduğu Lochias Burnu; Marcus Antonius'un bir rıhtımın ucunda kendi "Timonium"unu inşa ettirdiği ve Poseidon Tapınağı'nın bulunduğu yarımada; aralarında Kleopatra'nın sarayının da yer aldığı sanılan kraliyet binalarının bulunduğu Antirrhodos. Antirrhodos'ta bulunanlar arasında İsis'e ait bir tapınma alanından bulntular çıkarılmış. İsis'in yeryüzündeki temsilcisinin Kleopatra olduğu biliniyor. Ttapınma alanından çıkarılan iki sfenksten birinin Kleopatra'nın babası XII. Ptolemi'ye ait.



Aslı Zülal

Geo, Aralık 1998

Yarasalar Ölüyor

Avustralya'nın Queensland bölgesinde "gözlüklü uçan tilki" denilen yarasalar, büyük kafa, fazladan bir parmak ve yarık damak gibi anormalliklerle doğmaya ve kısa süre sonra da ölmeye başladılar. Her mevsim ancak iki-üç yarasada görülen anormallikler bu yıl 50'ye yükseldi. Son 15 yılda bu bölgedeki ormanlar en az üçte bir oranında azaldı. Neden olarak da gebe yarasaların üzerine tarım zehirleri püskürtülmesi ya da sakat yavru doğurtucu toksinler içeren meyveleri yemeleri düşünülüyor.



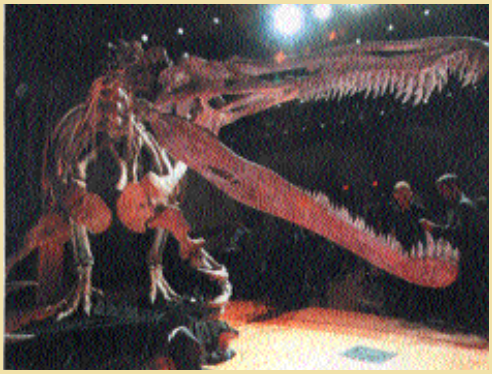
Habitatlarının daralması, yarasaların çiftçilere saldırmasına da yol açtı; çiftçiler bu nedenle bu hayvanları öldürüyorlar. Ancak tozlaşma sağladıkları ve tohumları etrafa saçtıkları için bu yarasaların yağmur ormanlarının sağlığı için korunmaları gerektiğini savunanlar da var.

New Scientist, 21 Kasım 1998

Timsaha Benzeyen Dinozorlar

Afrika ırmaklarında 120 milyon yıl önce, *Suchomimus tenerensis*'ler yaşıyordu. Sözcük anlamı timsah taklitçisi. İkinci Zamanın sonlarında timsahı andıran bu balık yiyici dev dinozorun tam bir fosilini Nijer'in Tenere Çölü'nde Chicago Üniversitesi'nden Paul Sereno buldu (Science, 13 Kasım 1998). Bu, o zamanlar en sık rastlanan yırtıcıydı. Suchomimus, teropod (arka ayakları üstünde yürüyen etobur dinozor) grubundandı (bu gruba Tyrannosaurus ve Velociraptor girmektedir).

Tyranossaurus rex ve öteki yırtıcı dev dinozorların çok büyük kafatasları ve çok geniş çeneleri bulunmuştur; bunlar kara hayvanlarını avlayarak yiyorlardı. Suchomimus ise, arada kara hayvanlarını yese de, ırmaklarda balık avlamaya uyum sağlamıştı. Timsahlar gibi güçlü, uzun (1m) ve dar (10 cm) bir çenesi, çok büyük konik dişleri ve iki damağı vardı. Boyu 11 m ve ağırlığı 4 tondu. 2 m'ye kadar olan sulara girerek avını sinsi sinsi izlerdi. Büyüklüğü T.rex'e yakındı; fakat omuzları daha geniş ve ön ayakları daha güçlüydü. Suchomimus, spinosauruslar denilen küçük bir gruba aittir. Spinosaurus'un sırtında bir yelkeni (yelken biçimi deri kıvrımı) vardı. Mısır'da bulunmuş olan fosili, İkinci Dünya Savaşı'nda Münih'in bombardımanı sırasında tahrip olmuştur. Suchomimus'un kalçaları üzerinde daha küçük, 1/2 m uzunlukta bir yelkeni vardı. En yakın akrabası Baryonyx'di; bu balık yiyici daha küçük dinozor Güney İngiltere'de yine Sereno ekibince bulundu ve Science dergisinde yayımlandı (cilt 282, s. 274). Üçüncü bir spinasaurus fosili Brezilya'da bulunmuştur. Bu son keşiflere kadar spinosaurusların herhangi bir eko sistemde en yırtıcı hayvanlar olabileceklerini kimse düşünmemişti. Sereno, bunu Afrika dinozorları hakkındaki bilginin eksikliğine bağlıyor ve şöyle diyor: "Bu buluşumuz 1905'te K. Amerika'da tyrannosaurus kemiklerinin bulunması kadar önemlidir.



Recherche, Ocak 1999
New Scientist, 21 Kasım 1998

Dünya Seramikçileri İstanbul'da Buluşuyor

"Seramitek Uluslararası Seramik Porselen ve Cam Teknolojileri Fuarı", ASDP Fuarcılık ve Türk Seramik Derneğini'nin işbirliğiyle, 25-28 Şubat 1999 tarihlerinde İstanbul Tüyap Beylikdüzü Fuar ve Kongre Merkezi'nde düzenlenecek. Dünya seramikçilerini İstanbul'da buluşturacak olan fuar, Münih ve Verona Fuarları'na eklenen bir halka olacak. Türkiye'yi seramik ülkesi yapmayı hedefleyen bu fuar, sadece ürünlerin sergilendiği bir alışveriş ortamı olmanın ötesinde, yeni teknolojilerin tanıtılacağı bir hafta yaşatacak.

Yan etkinlikler kapsamında, Türk seramik sanatçılarının yapıtlarından oluşan bir de sergi açılıyor. Ayrıca uluslararası katılımlı seminer ve workshoplar düzenlenecek. Seramik endüstrisinin sorunlarıysa, 28 Şubat günü bir tartışılacak. Seramik Üretici Birlikleri Genel Sekreteri Basri Sezer'in yöneteceği panele Yüksel Güner, Ahmet Yamaner, Kazım Çokay, Fevzi Çetinöz, Dr. Ersin Eti ve Tolum Vural katılıyor.

Ayrıntılı bilgi ve katılımcılarla söyleşi randevusu için:
Aslı Kayabal - Tel: 251 23 28-Fax: 252 98 96

TGC Sedat Simavi Ödülleri

1977 yılında Hürriyet gazetesinin bünyesinde verilmeye başlanan ve 1995 yılından bu yana Türkiye Gazeteciler Cemiyeti tarafından verilen Sedat Simavi Ödüllerinin 22. si 14 Aralık 1998 tarihinde Atatürk Kültür Merkezi'nde yapılan törenle sahiplerine verildi. Türkiye Gazeteciler Cemiyeti Kurucu Başkanı adına 9 dalda verilen ödüllerin sahipleri şöyle:

1. Fen Bilimleri Ödülü:
a) Prof. Dr. Abdullah Verçin
"Weyl-Wigner-Groenewold-Moyal Kuantumlama Yönteminin Metaplektik Kovaryansı ve Bu Simetrinin Ötesi" adlı eseriyle.
b) Doç. Dr. Ekmel Özbay
"Mikrodalga ve Kızılötesi Frekans Aralığında Katmanlı Fotonik Kristaller" adlı eseriyle.
2. Sağlık Bilimleri Ödülü:
a) Doç. Dr. Cezmi Akdiş
"Spesifik İmmunoterapinin Etki Mekanizmaları ve İnterlökün-10'un Rolü" adlı makalesiyle.
b) Prof. Dr. Oğuz Kerim Başkurt
"Aktivite Polimorfonükleer Loksitlerin Eritrosit Agregabilitesine Etkileri" adlı makalesiyle.
3. Görsel Sanatlar Ödülü:
Gürbüz Doğan Ekşioğlu
"Vakko Ankara Sanat Galerisi Sergisi" ile.
4. Edebiyat Ödülü:
Nezihe Meriç
"Yandırma" adlı eseriyle.
5. Sosyal Bilimler Ödülü:
Prof. Dr. Bülent Tanör
"Türkiye'de Kongre İktidarları (1918-1920)" adlı eseriyle.
6. Gazetecilik Ödülü:
a) Berrin Nadi
"Cumhuriyet Gazetesi İmtiyaz Sahibi"
b) Muammer Elveren
"Çakıcı'ya 'Kaç' Diyen ANAP'lı Bakan" haberiyle.
7. Radyo Ödülü:
a) Sibel Nart
"Cumhuriyetimiz 75 Yaşında" adlı radyo programıyla.
b) Bülent Aksoy – Ersu Pekin
"Saz ve Söz" adlı programıyla.
8. Televizyon Ödülü:
a) Hulki Cevizoğlu
"Ceviz Kabuğu" adlı TV programı nedeniyle.
b) Fatih Altaylı – Ruhi Karadağ
"Gölge Oyunu" adlı TV programı nedeniyle.
9. Spor Ödülü:
a) Şule Şahbaz
"Halterci-Avrupa Gençler Şampiyonu-Dünya ve Avrupa Rekortmeni" olması nedeniyle.
b) Deniz Günay
"Okçu-Avrupa Salon Okçuluk Şampiyonu, Dünya Üniversiteler Arası Okçuluk Şampiyonu" olması nedeniyle.



Ford, Çevre Koruma Projelerine Türkiye'nin Katılımını Bekliyor...

Endüstriyel gelişim ile doğanın bir arada uyumlu bir biçimde var olması yolunda çalışma yapan girişimcilere maddi ve manevi bir destek oluşturmak, genç kuşakların bu konuda bilinçlenmesini ve etkinliğe geçmelerini sağlamak amacıyla düzenlenen Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödülleri'nin bu yıl onaltıncısı gerçekleşiyor.

Yarışma Kategorileri

Doğal Çevre yarışma kategorisi en çok katılımın olduğu bölümlerin başında geliyor. Geçen yıllardaki ödüller birçok doğal kaynağın yaratılmasına, soyu tükenmekte olan hayvanların ve bitki türlerinin korunma altına alınmasına yardımcı oldu.

Kültürel Mirası Koruma konularında insan eliyle yaratılmış zenginlikleri koruma adına pek çok başarılı projeye de katkıda bulunuldu. Ayrıca çeşitli kazılarla tarihi eserlerin gün ışığına çıkartılması, arkeolojik sitelerin bulunması, bunların korunma altına alınması ve halka açılması da sağlandı.

Çevre Koruma Mühendisliği kategorisine, öteki kategorilere göre daha az sayıda katılım oluyor. Ancak kategori gerekliliği ve önemi şüphe götürmez; çünkü doğal kaynakların planlı tüketilmesine, geri dönüşüm sağlanmasına ve çevre kirliliğinin azaltılmasına yardımcı oluyor bu kategori.

Gençlik Projeleri (18 yaş ve altı) her zaman ödül programının en önemlilerinden biri olarak görüldü. Geçtiğimiz yıllarda, program birçok genç insanı çevre koruma projelerinde görev almaya yönlendirdi. Böylece, onlara geleceklerinden sorumlu oldukları gezegenlerini nasıl koruyacaklarının yollarını gösterdi.

1998/1999 yılında devam etmekte olan her türlü çevre koruma girişimine açık olan Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödülleri, bireylerin ya da toplulukların yüklendiği çevre koruma projeleri için verilmektedir. Planlama aşamasındaki projeler ödül kapsamında değerlendirilemez.

Yarışmaya katılan projeler, önce, her ülkenin kendi jürisi tarafından değerlendirmeye alınacaktır. Birinci 10.000 $, ikinci 6.000 $, üçüncü ise 4.000 $ ile ödüllendirilecektir. Daha sonra ulusal jüri tarafından uygun görülen proje, Büyük Ödül için Avrupa jürisinin önüne çıkacak. Toplam ödül 500.000 $ olup, jüri kararına göre dağıtılacaktır.

Türkiye İçin Son Başvuru Tarihi 26 Şubat 1999
Ayrıntılı Bilgi İçin:
ORSAHalkla İlişkiler-Didem Baltacı
0.212.283 55 99



Dürbünle Gökyüzü

Pek çoğumuzun evinde bir dürbün vardır. Ancak, gökyüzü gözlemciliği deyince pek azımızın aklına onu gökyüzüne çevirmek gelir. Oysa, çok iyi teleskoplara sahip amatörlerin bile birer dürbünü vardır. Taşınabilir olmaları, iki gözle birden bakılabildiği için rahat bir görüş sağlamaları, geniş bir alanı görmeleri ve teleskopa oranla düşük fiyatlı olmaları en büyük avantajlarıdır.

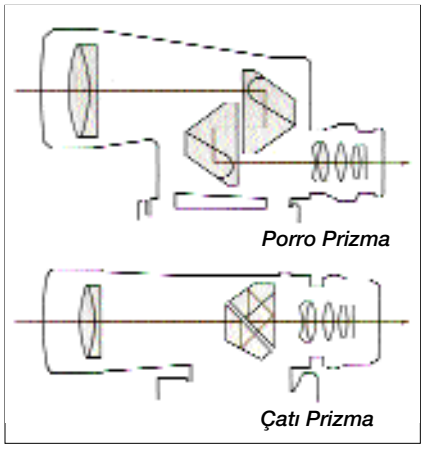
Dürbün, gökyüzü gözlemciliğine yeni başlayanlar için ideal bir gereçtir. Çıplak gözle teleskop arasında bir geçiş olarak kabul edilebilir. Önce çıplak gözle, daha sonra dürbünle gökyüzü gözlemleri yapmamış biri, teleskopu kullanmakta büyük güçlük çeker. Çünkü, teleskoplar gökyüzünde o kadar dar bir alanı görür ki, gök yüzünü iyi tanımayan biri aradığı gökcismini bulmakta büyük güçlük çeker. Bu nedenle, bir dürbün, başlamak için iyi bir gereçtir.

Bir dürbünle neler yapabileceğimize birkaç örnekle değinelim: Karanlıkta, standart (7x50) bir dürbünle, karanlık bir gökyüzünde yaklaşık 150 000 yıldızı seçebiliriz. Çıplak gözle ancak 3000 yıldız görebildiğimizi varsayarsak, bu sayı oldukça yüksektir. Çıplak gözle silik bir ışık bantı olarak gördüğümüz Samanyolu, dürbünle, sayısız yıldızdan oluşan bir banta dönüşür. Yıldızların renkleri çok daha belirgin olur; maviden turuncuya, değişen renkler çok rahat ayırt edilir. Jüpiter'in dört büyük uydusu kolaylıkla seçilir; onların hareketlerini izlemek olanaklı olur. Çıplak gözle görülmeleri hemen hemen olanaksız olan mavi gezegenler Uranüs ve Neptün, mavi birer nokta olarak görülebilirler. Samanyolu'ndan daha büyük olan Andromeda Gökadası'nı bir dürbünle izlemek çok daha güzeldir. Ülker ve Hyades gibi yıldız kümeleri ve yakın kuyrukluyıldızlar, dürbünün görüş alanını doldurduklarından en iyi dürbünle gözlenirler; onlara teleskopla baktığımızda, ancak küçük bir bölümlerini görebiliriz. Dürbünle, Ay'daki en az 100 krater ve dağ yapısını seçebiliriz. Bir dürbünle yapabileceğimiz gözlemler, yukarıda saydıklarımızla sınırlı değil. Bu örnekleri artırmak mümkün.

Peki, her dürbünü gökyüzü gözlemlerinde kullanabilir miyiz? Bu soruya vereceğimiz cevap evet olsa da, gökyüzü gözlemlerinde kullanacağımız dürbünlerin bazı özelliklere sahip olması gözlem kalitesi bakımından önem taşır. Dürbünlerin bazı genel özelliklerini tanıdıktan sonra, gökyüzü gözlemlerinde kullanılacak dürbünlerin hangi özelliklere sahip olmaları gerektiğine değineceğiz.

Dürbünlerin optik özellikleriyle mercekli teleskopların optik özellikleri çok benzerdir. Bir farkı, iki teleskopun birleştirilmesiyle oluşturulmalarıdır. Bu teleskoplardan her biri, iki temel parçadan oluşur. Bunlardan birisi, ışığı toplamaya yarayan objektiftir. İkincisiyse, göz merceği ya da oküler olarak adlandırılan mercek takımıdır. Göz merceği, objektiften gelen ışınları, paralel hale getirerek, bakılan cismi görmemizi olanaklı kılar.

Çoğu dürbünde, objektif ve göz merceği arasında, ışığın yolunu katlayan bir prizma sistemi bulunur. Bu sayede, dürbünün uzunluğu azalır. En



çok kullanılan iki çeşit prizma, porro prizma ve çatı prizmadır. Bunları, çizimlerde görebilirsiniz.

Dürbünün temel özelliği, görüntüyü büyütmesinin yanında, çıplak gözün toplayabileceğinden daha çok ışık almasıdır. Burada, objektifin alanı, dolayısıyla da çapı önem kazanır. Toplanan ışık miktarı, çapın karesiyle orantılıdır. Dürbünlerin objektif çapı ve büyütme gücü, genellikle üzerlerinde yazılıdır. Eğer dikkat ettiyseniz, dürbünlerin üzerinde, 10x50, 6x25 gibi ifadeler yer alır. Bunlardan birincisi büyütmeyi, ikincisiyse milimetre cinsinden objektif çapını verir.

Gökyüzü gözlemciliğinde en çok kullanılan dürbünler, 7x50 ya da 10x50'lik dürbünlerdir. Daha küçük çaplı dürbünler yeryüzü gözlemlerinde yeterli olmakla beraber, gökyüzü gözlemlerinde yetersiz kalabilir. Tercih edilen büyütmeyse, 7-12 arasında olmalıdır. Daha yüksek büyütmelerde, elin titremesi, görüşü zorlaştırır. Yüksek büyütmeli bir dürbün alacaksanız, üç ayağa yerleştirilebilmesi için gerekli donanıma sahip olmasına dikkat etmelisiniz.

Dürbün alırken, onun istenilen nitelikte olup olmadığını anlamak için, kendiniz birtakım testler yapabilirsiniz. Bunları, maddeler halinde özetleyelim:

Ağırlık: Dürbünün olabildiğince hafif (1 kg ve altı) olmasına özen gösterin. Ağır dürbünleri uzun süre kullanmak zordur.

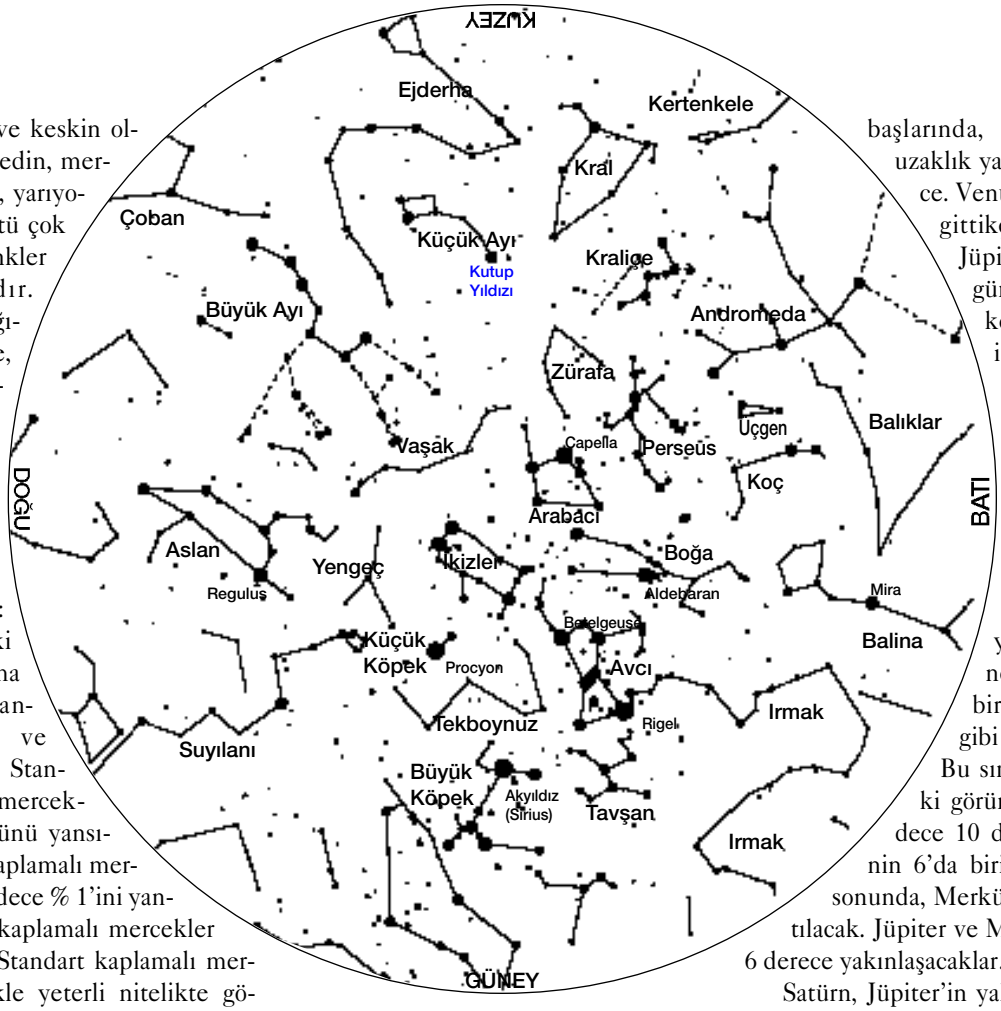
Prizmalar: Aydınlık bir yere doğrulttuğunuz dürbünü gözlerinizden birkaç santimetre uzaklaştırın ve göz merceklerine bakın. Göreceğiniz ışık diski, yuvarlak ve düzgün olmalıdır. Yanlış yerleştirilmiş bir mercek, bozuk ve düzgün aydınlanmamış bir görüntü verir.

Optik test: Dürbünle hem gece hem de gündüz bakın. Merkezdeki gö-

rüntünün net ve keskin olmasına dikkat edin, merkezden kenara, yarıyola kadar görüntü çok net olmalı, renkler ayrışmamalıdır. Gece yapacağınız gözlemde, yıldız gibi noktasal bir kaynağa bakın. Görüntü dağılmamalı ve renklere ayrışmamalıdır.

Kaplama: Genellikle iki çeşit kaplama kullanılır. Standart kaplama ve çoklu kaplama. Standart kaplamalı mercekler ışığın % 4'ünü yansıtırken, çoklu kaplamalı mercekler ışığın sadece % 1'ini yansıtırlar. Çoklu kaplamalı mercekler çok pahalıdır. Standart kaplamalı mercekler genellikle yeterli nitelikte görüntü sağlar.

Optik araçları, yetkili satıcılardan almaya özen göstermeliyiz. Marketlerde ve kırtasiyelerde satılan dürbünler düşük nitelikli olabilmekle beraber, genellikle değerinin çok üzerinde fiyatlara satılırlar.



15 Şubat 1999 Saat 21[00]'de gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

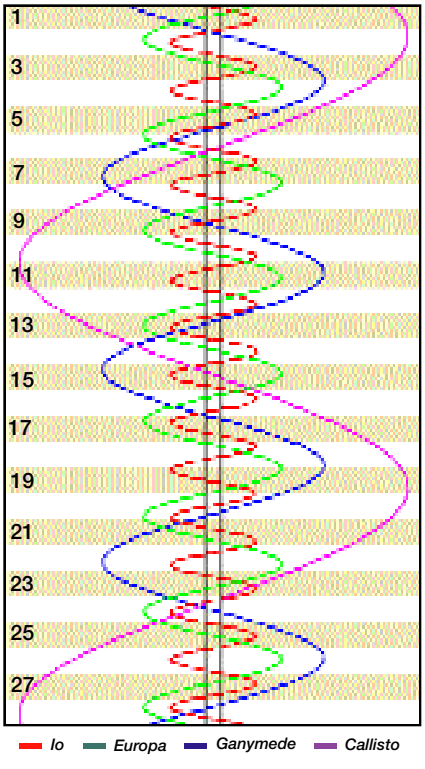
Venüs ve Jüpiter, birbirlerine yakın konumda. Gezegenler, Güneş battıktan sonra batı ufkunda yer alıyorlar. Ayın başlarında, aralarındaki uzaklık yaklaşık 20 derece. Venüs, yükselimini gittikçe artırırken, Jüpiter, her geçen gün biraz daha erken batıyor. Bu, ilerleyen günlerde, gezegenlerin gittikçe birbirine yaklaşmasına yol açıyor. Ayın 23'ünde gezegenler o kadar yakınlaşacak ki neredeyse birbirlerine değiyor gibi görünecekler. Bu sırada aralarındaki görünür uzaklık sadece 10 dakika (derecenin 6'da biri) olacak. Ayın sonunda, Merkür de onlara katılacak. Jüpiter ve Merkür yaklaşık 6 derece yakınlaşacaklar.

Satürn, Jüpiter'in yaklaşık 30 derece yukarısında yer alıyor. Venüs ve Jüpiter'e göre oldukça sönük olmasına karşın gözlem için hala iyi durumda.

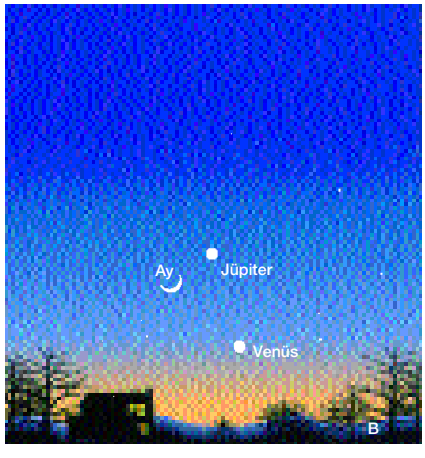
Mars, artık gece yarısından önce doğuyor. Ayın sonlarına doğru, gezegenle iyice yakınlaşacağımızdan, teleskoplu gözlemler için hazırlanabilirsiniz.

Şubat ayında, Ay'ı dolunay olarak hiç göremeyeceğiz. Ay, 8 Şubat'ta sondördün, 16 Şubat'ta yeniay, 23 Şubat'ta ilkdördün evrelerinde olacak.

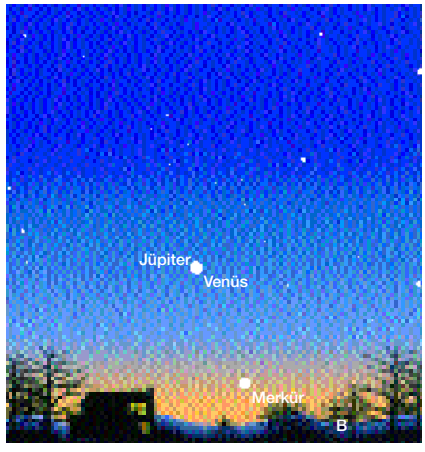
Alp Akoğlu



Şubat ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



18 Şubat akşamı Ay ve Jüpiter ve Venüs



23 Şubat akşamı Jüpiter-Venüs yakınlaşması

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için:
majordomo@biltek.tubitak.gov.tr adresine,
"subscribe gokbilim" yazan bir ileti gönderebilirsiniz.

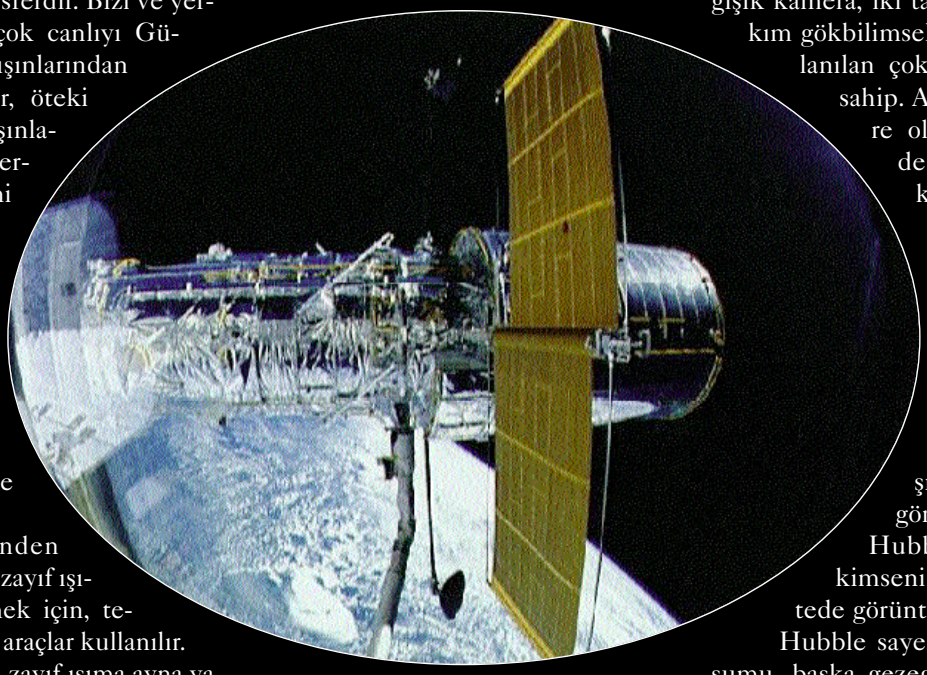
Uzaydaki Gözümüz Neler Görüyor?
Hubble'ın Gözüyle

Gökbilim, en eski bilimlerdendir. Sonsuz bir laboratuvarda yapılır. Ne var ki, bir gökbilimci, ilgi alanını oluşturan gökcisimleri üzerinde genellikle doğrudan çalışamaz. Çünkü, Güneş Sistemi'ndeki cisimler dışında, şimdilik öteki gökcisimlerine ulaşmamız olanaksızdır. Onları incelemek için, bize gönderdikleri bilgi paketlerinden, yâni onların ışımalarından yararlanılır.

Bu gökcisimleriyle aramızdaki en büyük engel uzaklık olsa da önemli bir engel de atmosferdir. Bizi ve yeryüzündeki pek çok canlıyı Güneş'in öldürücü ışınlarından koruyan atmosfer, öteki gökcisimlerinin ışınlarını da belli ölçülerde soğurur. Kimi dalga boylarındaki ışınlar, tümüyle soğurulur. Bu ışınlar yere hiç ulaşamazken, kimi dalga boylarındakilerse zayıflamış olarak yere ulaşır.

Gökcisimlerinden yeryüzüne ulaşan zayıf ışımayı algılayabilmek için, teleskop gibi çeşitli araçlar kullanılır. Teleskoplarda, bu zayıf ışıma ayna ya da mercek yardımıyla bir merkezde odaklanır. Böylece, birim alana düşen ışıma güçlendirilmiş olur. Teleskopun çapı yani ayna ya da merceğinin çapı ne kadar büyük olursa, toplanan ışınların yoğunluğu o denli çok olacaktır. Ancak, bunun da bir sınırı var. Bazı teknik nedenlerden dolayı çok büyük mercekler ve aynalar yapılamıyor. Camın özelliği nedeniyle, belli bir çapın üzerindeki merceklerden kaliteli görüntü elde edilemiyor. Bunun yanı sıra, birkaç metre çapındaki bir merceğin ne kadar ağır olacağını söylemeye bile gerek yok.

Aynalı teleskoplarda durum biraz daha farklıdır. Tek başına örneğin 10 metre çaplı bir ayna yapmak çok zordur; ancak, daha küçük aynaların uygun bir biçimde yerleştirilmesiyle büyük bir aynaya eşdeğer bir ayna elde edilebilir. Doğal olarak, aynalı da olsa, çok büyük çaplı bir teleskop beraberinde başka güçlükleri de getirir. Ayna yapımı yanında, en büyük sorun, teleskopun çok büyük ve ağır olmasıdır.



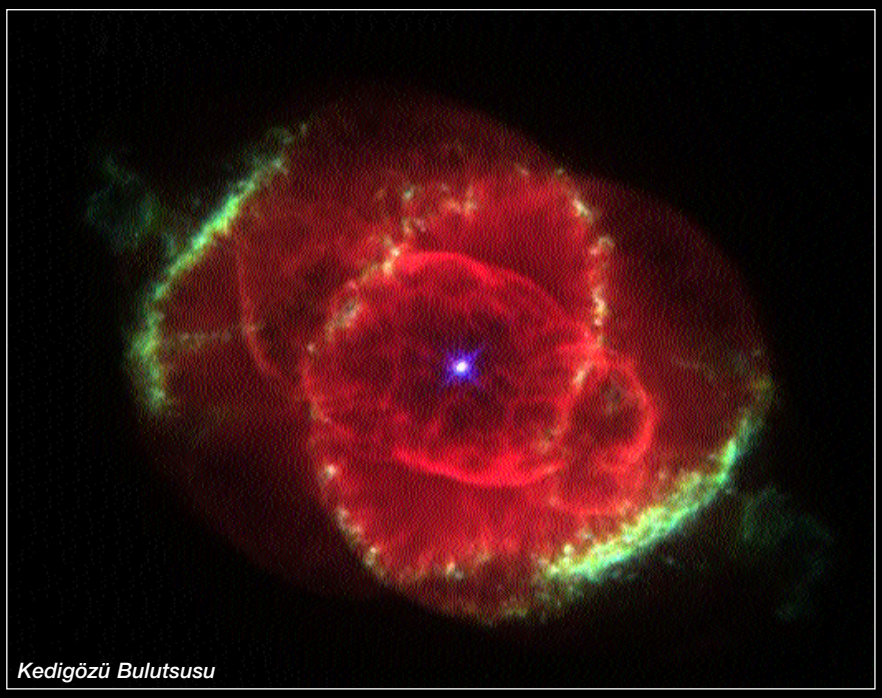
Gerek gökbilimcilerin atmosfer nedeniyle yeryüzüne ulaşmayan dalgaboylarındaki ışımayı inceleme merakı, gerekse büyük teleskopların yapımındaki zorluk, bilim adamlarını değişik bir düşünceye yöneltti: Atmosferin etkilerinden kurtulmak. Bunun için yapılabilecek tek şey atmosferin dışına çıkmaktır.

Yörüngeye teleskop yerleştirme düşüncesi, 1940'larda belirmeye başladı. 1970 ve 1980'lerde geliştirilen düşünce ancak 1990'lara geldiğimizde gerçekleşebildi. Avrupa Uzay Ajansı (ESA) ve Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi (NASA) ortaklaşa bir proje gerçekleştirdiler. Bu proje kapsamında, 2,4 metre çapında bir aynaya ve birçok ölçüm aygıtına sahip bir teleskop 25 Nisan 1990 yılında, Uzay Mekiği Discovery tarafından Dünya'nın yörüngesine, yerden 600 km yükseğe yerleştirildi. Bu teleskop, adını, Evren'in genişlediğini keşfeden ünlü evrenbilimci, Edwin Hubble'dan aldı.

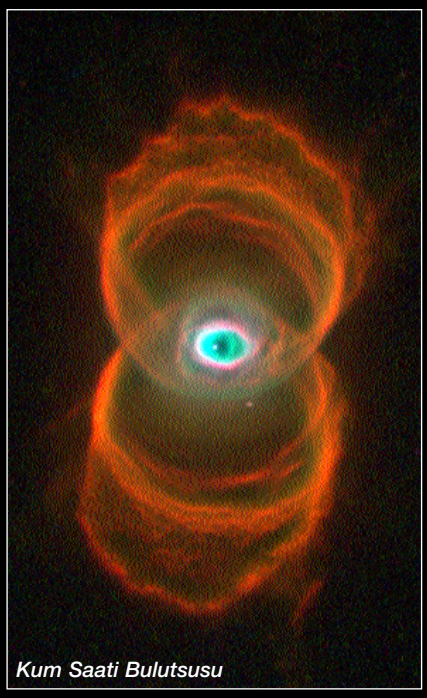
Hubble Uzay Teleskopu, üç değişik kamera, iki tayfçeker ve birtakım gökbilimsel ölçümlerde kullanılan çok hassas aygıtlara sahip. Ayna çapı 2,4 metre olan Hubble, pek de büyük bir teleskop olmamasına karşın, atmosferin olumsuz etkilerinden uzak olması nedeniyle, yeryüzündeki en gelişmiş teleskoplardan yaklaşık 10 kez daha iyi görüyor. Bu sayede Hubble, daha önce kimsenin görmediği kalitede görüntüler yolluyor.

Hubble sayesinde, yıldız oluşumu, başka gezegenlerin var olup olmadığı, Evren'in sonsuza değin genişleyip genişleyemeyeceği gibi uzunca zamandır yanıt bekleyen sorular birer birer yanıtlanıyor. Hubble bize, Evren'in daha önce hiç görmediğimiz, onun ilk zamanlarına ait görüntülerini yolladı.

Hubble Uzay Teleskopu, tüm gökbilimcilerin kullanımına açık. Ancak, gözlem zamanı çok değerli olan bu teleskobu kullanabilmek için, verilen projenin kabul edilmesi gerekli. Uzay teleskopu için verilen projelerden yalnızca onda biri kabul edilebiliyor.



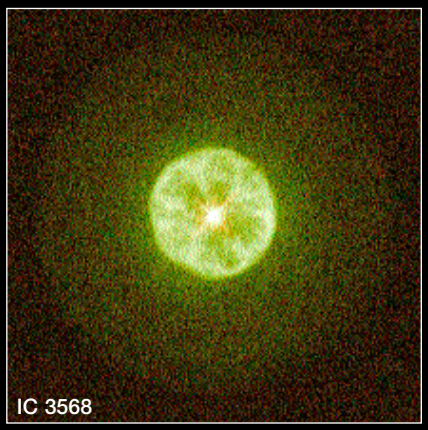
Kedigözü Bulutsusu



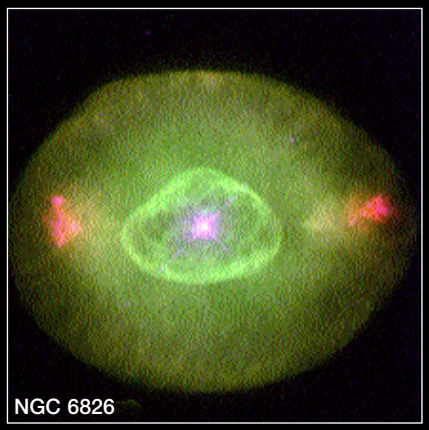
Kum Saati Bulutsusu

Gezegenimsi Bulutsular: *Güneş gibi yıldızlar, yaşlandıklarında içlerindeki yoğun enerji nedeniyle genişlemeye başlarlar. Bu sırada, yıldızın yüzeyi soğur ve bu nedenle de kırmızı bir renk alır. Yaşamının bu aşamasındaki yıldızlara, kırmızı dev denir. Kırmızı devler, bir süre sonra, merkezlerindeki çok yüksek sıcaklığın yol açtığı ışıma basıncına dayanamazlar ve çekirdekleri dışındaki tüm dış katmanlarını uzaya savururlar. Bu katmanlar, yıldızın sıcak çekirdeğinden kaynaklanan güçlü morötesi ışınımın etkisiyle yıldızdan öteye itilirler. Bu, gazdan oluşan bulutsular, genellikle küreseldir. Küçük bir teleskoptan bakıldığında, gezegene benzemeleri nedeniyle onlara gezegenimsi bulutsu denir. Gezegenimsi bulutsular, Güneş gibi orta kütleli yıldızların ölümünden sonra oluşurlar. Onların anlaşılması, Güneş Sistemi'mizin sonu hakkında bize bilgi verecek.*

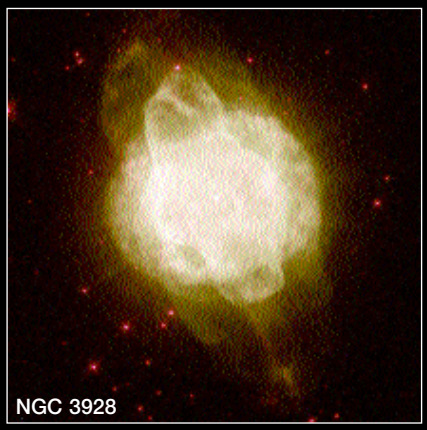
Genellikle küresel yapıda olmalarına karşın, bazı gezegenimsi bulutsuların ilginç simetrik yapıları, bilim adamlarının ilgisini çekiyor. Bu nedenle, Hubble, birçok gezegenimsi bulutsunun yüksek çözünürlükte fotoğraflarını çekiyor. İlginç yapılı gezegenimsi bulutsulara, Kum Saati Bulutsusu'nu örnek gösterebiliriz. Kum Saati, yaklaşık 8000 ışık yıl ötede yer alan genç bir bulutsudur. Fotoğraftaki renkler, iyonlaşmış azot (kırmızı), hidrojen (yeşil) ve iki kez iyonlaşmış oksijenin (mavi) renkleridir.



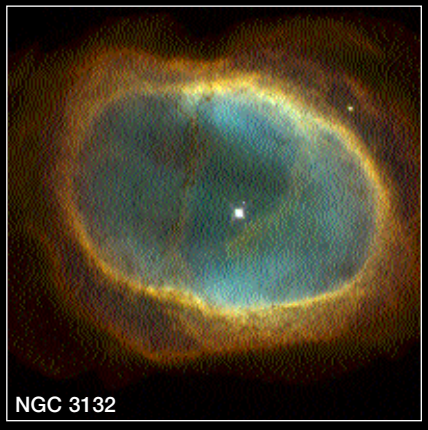
IC 3568



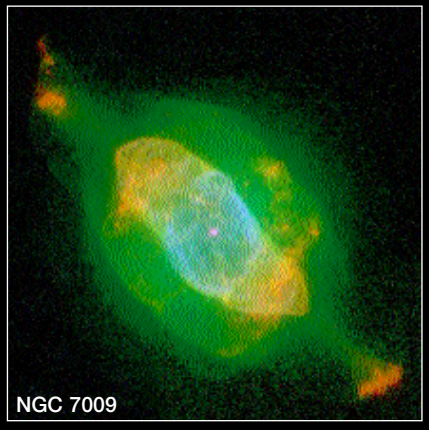
NGC 6826



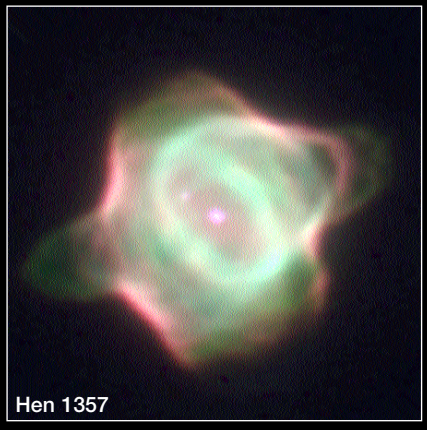
NGC 3928



NGC 3132



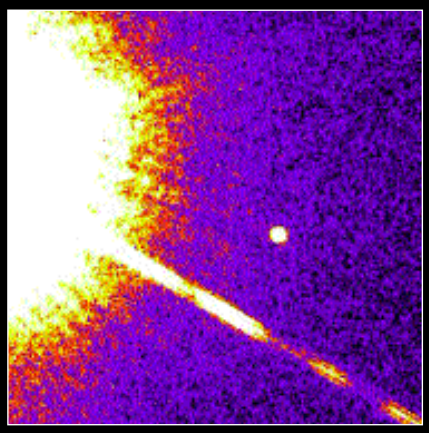
NGC 7009



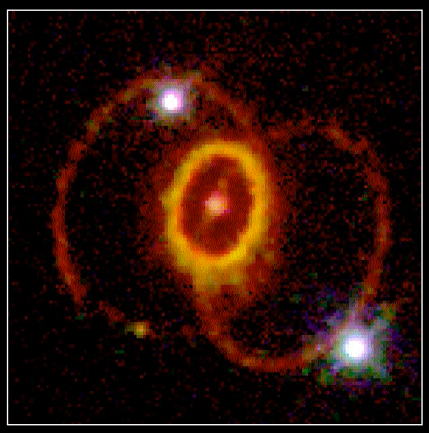
Hen 1357



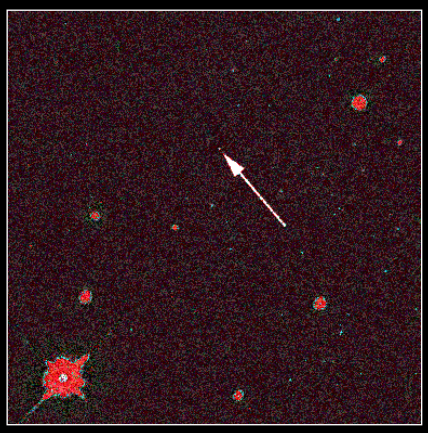
Derin Uzay ve Evren'in En Uzak Köşesi: *Önünde atmosferin soğurucu katmanları olmayan Hubble, Evren'in en uzak köşelerini görüyor. Üst sağda, Hubble'ın yakın kızılötesi kamerasıyla elde edilen bu görüntüde, daha önce hiç görülmemiş uzaklıkta gökadalar görülüyor. Fotoğrafta, sarmal, eliptik ve biçimsiz yaklaşık 300 gökada görülüyor. Bu gökadaların en uzak olanları yaklaşık 2 milyon ışık yıl uzaklıktadır. Fotoğrafın kapsadığı alan, Dolunay'ın görünür çapının yaklaşık 100'de biridir.*



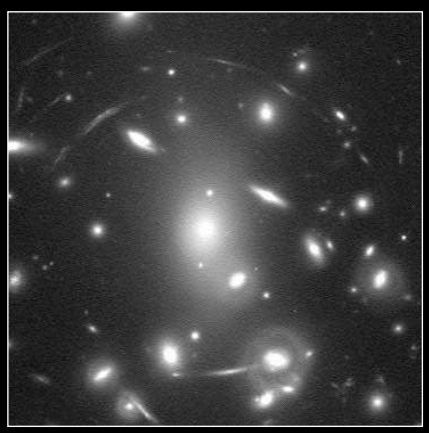
Kahverengi cüce: *Hubble, Güneş'imiz dışında, bir yıldızın çevresinde bulunan en sönük cismin görüntülerini yolladı. GL299B olarak adlandırılan bu kahverengi cüce, Gliese 229 adlı yıldızın yörüngesinde dolanıyor. Bu cüce, yaklaşık Jüpiter çapında olmasına karşın, kütlesi onun yaklaşık 50 katıdır.*



1987A Süpernovası: *Bu, 169 bin ışık yıl ötede, Şubat 1987'de patladığı görülen bir yıldızın kalıntısıdır. Patlamadan kaynaklanan yüksek enerjili ışımanın etkisiyle oluşan çemberler, bakış doğrultumuzdan dolayı, birbirleriyle kesişiyor görünmektedir. Aslında, bu çemberlerin her biri ayrı düzlemdedir.*



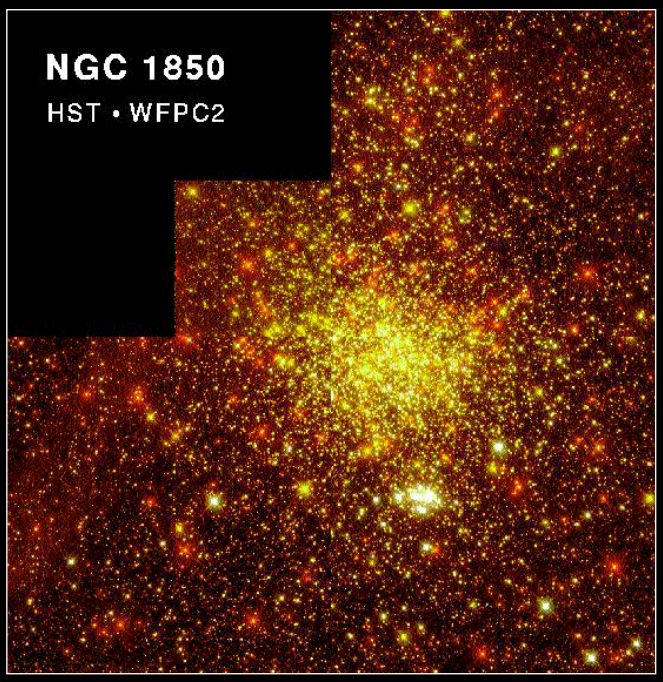
Yalnız Bir Nötron Yıldızı: *Bir nötron yıldızına ilk kez görünür ışıkta bakış. Hubble'ın verileri, bu yıldızın çok sıcak olduğunu gösteriyor. Yaklaşık 28 kilometre çapındaki cisim, 660 000°C yüzey sıcaklığına sahip. Gökbilimciler, bu yıldızın uzaklığını 400 ışık yıl olarak tahmin ediyorlar.*





Kütleçekimsel Mercek Etkisi: *Işık, uzayda çok büyük kütlelerin yakınından geçerken bükülür. Kütle, bu durumda bir mercek görevi görür. Eğer güçlü bir ışık kaynağıyla aramızda böyle bir cisim yer alıyorsa, kütleçekimsel mercek etkisi nedeniyle, ışık kaynağının birden fazla görüntüsü oluşabilir. Bu etki sayesinde. karadelik gibi çok büyük kütleli ancak ışık yaymayan cisimlerin yerleri belirlenebilir.*

Soldaki fotoğrafta, çok uzakta yer alan bir gökada, daha yakında yer alan bir gökada kümesinin çok güçlü kütleçekiminin ondan gelen ışınları bükmesi nedeniyle dört gökadaymış gibi görünüyor.



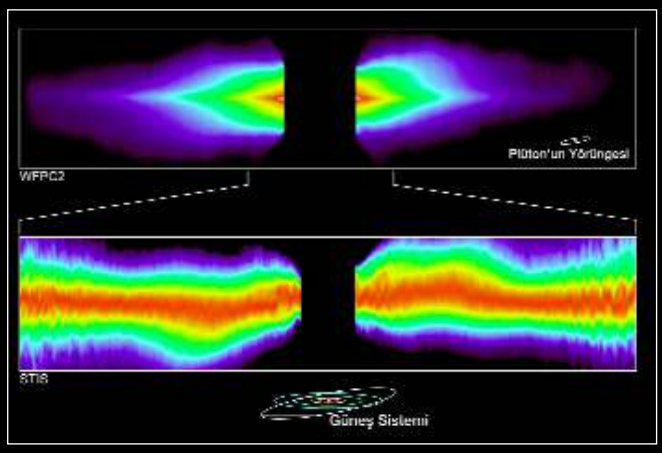
NGC 1850: *Yıldız kümeleri, yıldız oluşumunun ve evriminin incelendiği doğal laboratuvarlardır. NGC 1850, Samanyolu'nun dışında, Büyük Macellan Bulutu'nda yer alıyor. Hubble sayesinde, gökadamız dışındaki yıldız kümeleri de incelenebiliyor.*



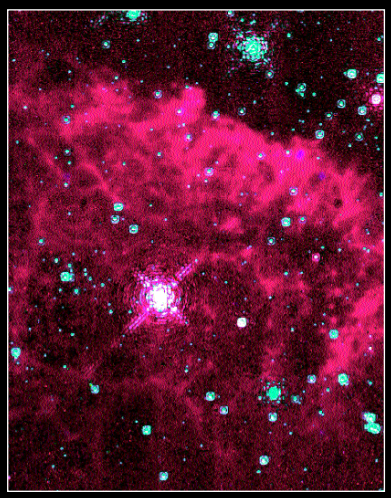
Sarmal Gökada M 100*: Başak Gökada Kümesi'nin en parlak üyelerinden biridir. Hubble'dan önce, gökbilimciler en iyi teleskoplarla bile, ancak bizim de içinde yer aldığımız Yerel Küme'deki bazı gökadaların bu kadar ayrıntılı görüntülerini elde edebiliyorlardı.*



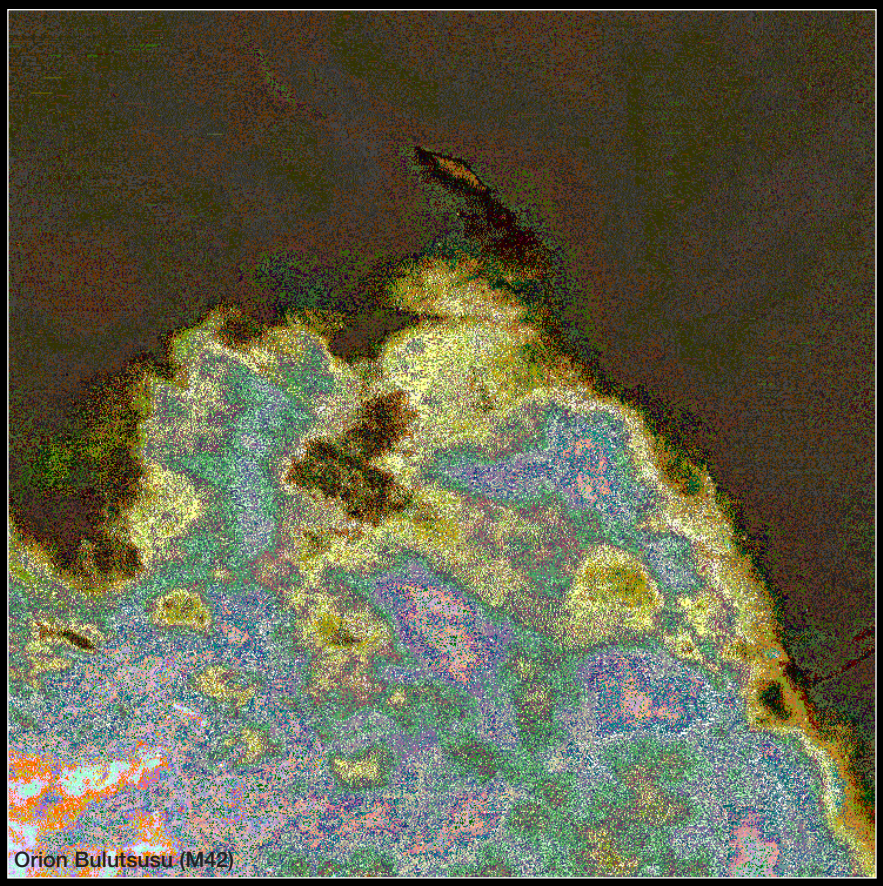
Çarpışan gökadalar: *Anten Gökadaları (NGC 4038 ve NGC 4039) olarak bilinen bu gökadalar, biçimlerinden dolayı bu adı almışlar. Yaklaşık 63 milyon ışık yıl uzaklıkta yer alan bu iki gökada birbiriyle çarpışıyor. Hubble, bu fotoğrafı 20 Ocak 1996'da çekti.*



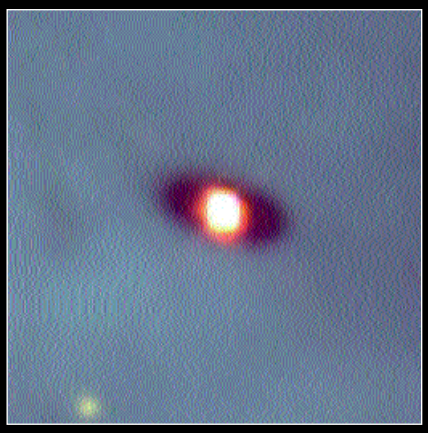
Beta Pictoris: *Bu yıldız, gezegenlere sahip olabilecek yıldızlara gösterilebilecek en iyi örneklerden biridir. Yandaki görüntülerde, Beta Pictoris sistemindeki gaz ve toz diski kenardan görülüyor. Kırmızıdan mora değişen renkler, azalan parlaklığı gösteriyor.*



Çok Parlak Bir Yıldız: *Samanyolu'nun merkezine yakın bir yerde yer alan bu yıldız, yoğun bir gaz ve toz bulutunun arkasında yer alıyor. Bu görüntüyü elde edebilmek için, Hubble'ın yakın kızılötesi ve NICMOS tayfçekerinden yararlanıldı. Yakında çok güçlü bir patlama geçirmiş olan bu yıldız, yaklaşık 10 milyon güneş parlaklığında. Geçirdiği patlamaya karşın yıldızın hâlâ yaklaşık 100 güneş kütlesine sahip olması, gökbilimcileri oldukça şaşırtıyor.*



Orion Bulutsusu (M42)

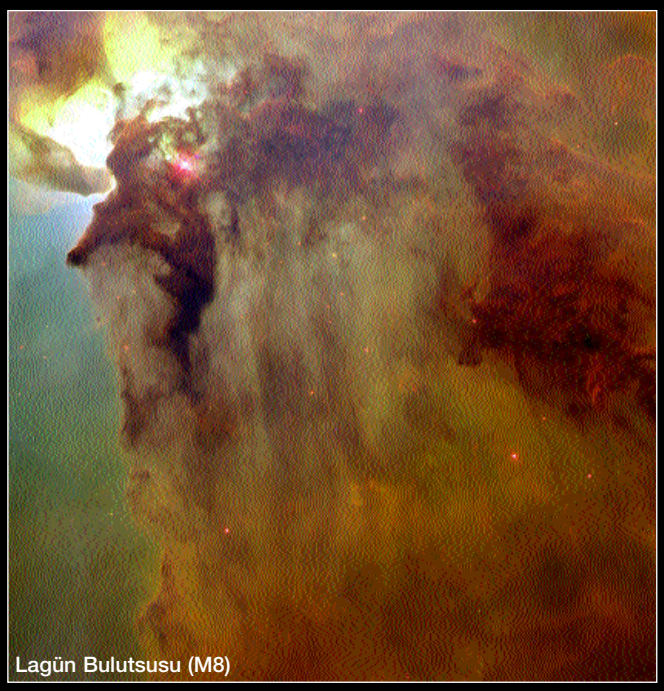




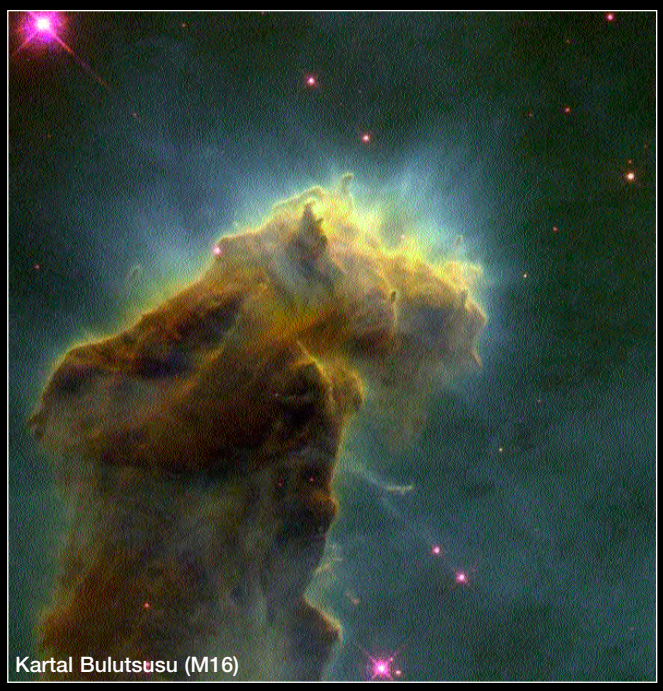
Yıldız Fabrikaları: *Yıldızları oluşturan hammadde, yıldızlararası ortamda bulunan gaz ve tozdur. Bulutsular, bu gaz ve tozun daha yoğun bulunduğu bölgelerdir. 1993 yılında, Hubble, Avcı Takımyıldızı'nda yer alan Orion Bulutsusu'na yöneltildi. Orion Bulutsusu, gökadamızdaki en parlak gökadalardan biridir. 1500 ışık yıl uzaklığına karşın, çıplak gözle bile rahatlıkla gözlenebilmektedir. Bulutsu, çoğunlukla hidrojenden oluşmuş, daha az miktarlarda helyum, karbon, azot ve oksijen içeren sıcak ve parlayan bir gaz ve toz bulutudur.*

Hubble'ın ilk görüntüleri, bilinmeyen bir dizi parlak cisimle doluydu. Daha sonra, bu cisimlerin yeni oluşmuş yıldızlar olduğu anlaşıldı. Bununla birlikte, daha da şaşırtıcı olanı, bu cisimlerin bir bölümünün çevrelerinde gaz ve tozdan oluşan birer diske sahip oluşuydu (Sağ üstteki fotoğraflar). Gaz ve tozdan oluşan diskler, ilk defa Immanuel Kant'ın 1755 yılında ortaya attığı varsayımı doğruluyor gibi görünüyor. Bu varsayıma göre, dönen gaz ve toz bulutu bir merkezde sıkışır ve yıldız oluşumunu sağlar. Arta kalan maddelerse, dönmeye devam ederek sıkışırlar ve gezegenleri oluştururlar. Henüz, yıldızlar çok genç olduğundan, burada herhangi bir gezegen sistemine rastlanmadı. Ancak, bu yıldızların pek çoğu muhtemelen kendi gezegenlerini oluşturacak.

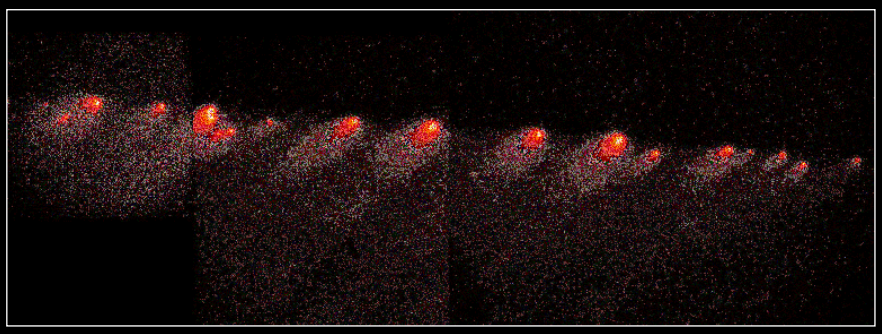
Benzer çalışmalar, gökadamızda pek çok yerde gezegen oluşumunu destekliyor. 5000 ışık yıl ötedeki Lagün (M8) ve 7000 ışık yıl ötedeki Kartal (M16) Bulutsuları, Orion benzeri birer yıldız fabrikasıdır.

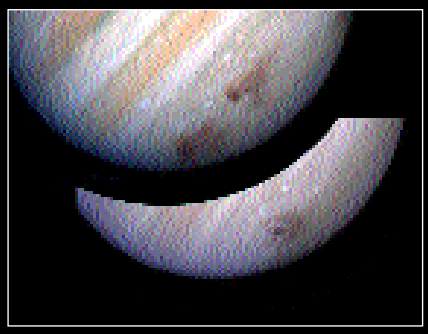


Lagün Bulutsusu (M8)

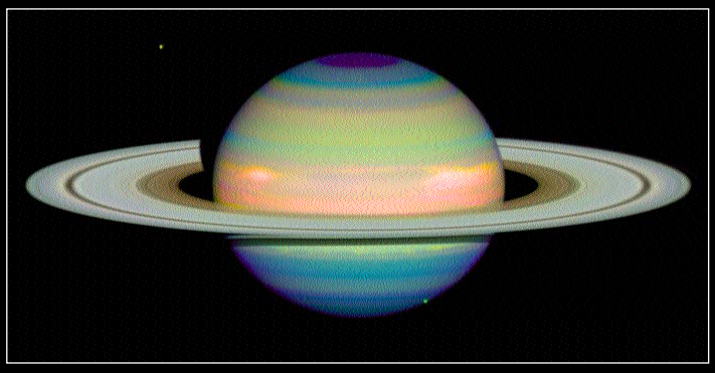


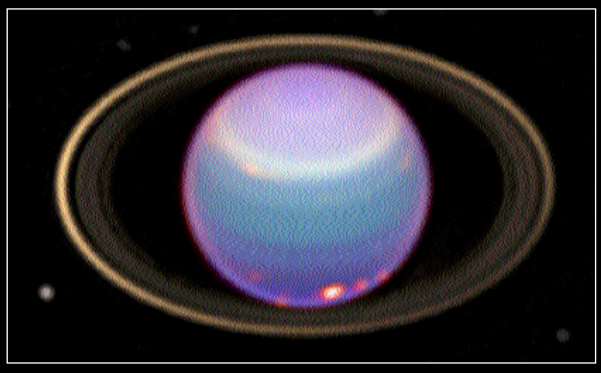
Kartal Bulutsusu (M16)



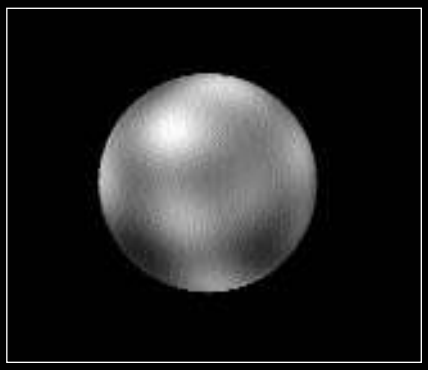


Shoemaker-Levy Kuyrukluyıldızı: *Birkaç fotoğrafın birleştirilmesiyle oluşturulmuş soldaki görüntüde, 16-22 Temmuz 1994 tarihleri arasında Jüpiter'de bir kıyamete neden olan kuyrukluyıldız parçaları görünüyor. Kuyrukluyıldız, Jüpiter'in yakınından geçerken, onun güçlü kütleçekim kuvveti nedeniyle parçalara ayrılmıştı. Daha sonra bu parçalar, sırayla dev gezegene çarptılar. İki fotoğrafın birleştirilmesiyle oluşturulmuş sağdaki görüntüde, Jüpiter'in atmosferinde çarpışmadan sonraki izler görülüyor.*

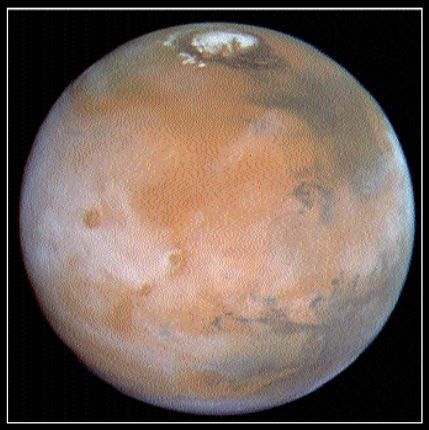




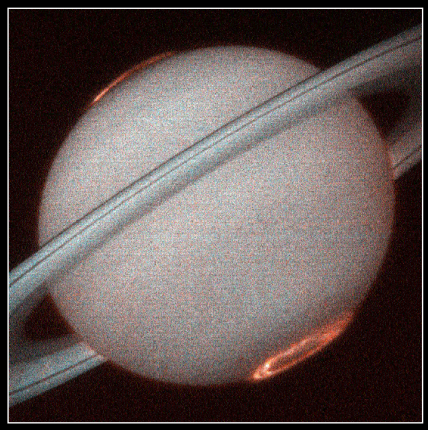
Kızılötesi Gezegenler: *Hubble'ın yakın kızılötesi kamerası tarafından çekilen görüntülerde, Satürn ve Uranüs'ün bulutları ayrıntılı olarak görülebiliyor. Mavi renkler, ana bulut katmanının üzerindeki saydam atmosferi gösteriyor. Değişik tonlardaki maviyse, bulutlardaki değişik kimyasal bileşimleri ya da kristalleri simgeliyor.*



Plüton: *1930 yılında keşfedilen Plüton, yeryüzündeki en büyük teleskopla bile beyaz bir lekeden farklı görünmüyor. Hubble'ın çektiği fotoğraflarda, yüzeydeki koyu ve açık tonlu bölgeler seçilebiliyor.*



Mars: *Gezegenin Dünya'dan (daha doğrusu onun yörüngesinden) çekilmiş en iyi fotoğrafı. Hubble, bu fotoğrafı, gezegen Dünya'ya yakın konumdayken (yaklaşık 100 milyon km), 10 Mart 1997'de çekti. Yukarıda beyaz görünen bölge gezegenin kuzey kutbudur. Buradaki beyazlığın nedeni, donmuş karbondioksittir.*



Satürn'de Kutup ışıkları: *Kutup ışıkları, Güneş'ten gelen elektrik yüklü parçacıkların, gezegenlerin manyetik alanının etkisiyle kutuplarda atmosfere girmesiyle meydana gelir. Elektrik yüklü parçacıklar, manyetik alan içerisinde, manyetosfer olarak adlandırılan katmanlarda yakalanırlar. Burada yakalanan parçacıklar, manyetik alanın atmosfere girdiği yerlerdeki, yani manyetik kutuplardaki atmosferle etkileşime girerek onun iyonlaşmasına neden olurlar. Kutup ışıkları, Dünya'da da görülmektedir. Bu fotoğraf, Hubble tarafından, morötesi dalga boyunda çekildi.*



Jüpiter ve Io: *24 Temmuz 1996'da çekilen fotoğrafta, Io, Jüpiter'in önünden geçerken görülüyor. Jüpiter'in üzerindeki 3640 km çaplı siyah leke, Io'nun gölgesidir. Io, yaklaşık Ay büyüklüğündedir; ancak bize uzaklığı Ay'ın uzaklığının 2000 katıdır. Bu görüntü, mor dalgaboyunda çekildi.*

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Space Telescope Science Institute İnternet sayfaları:
http://www.stsci.edu/

Yeşilin ve Karanlığın Dili...

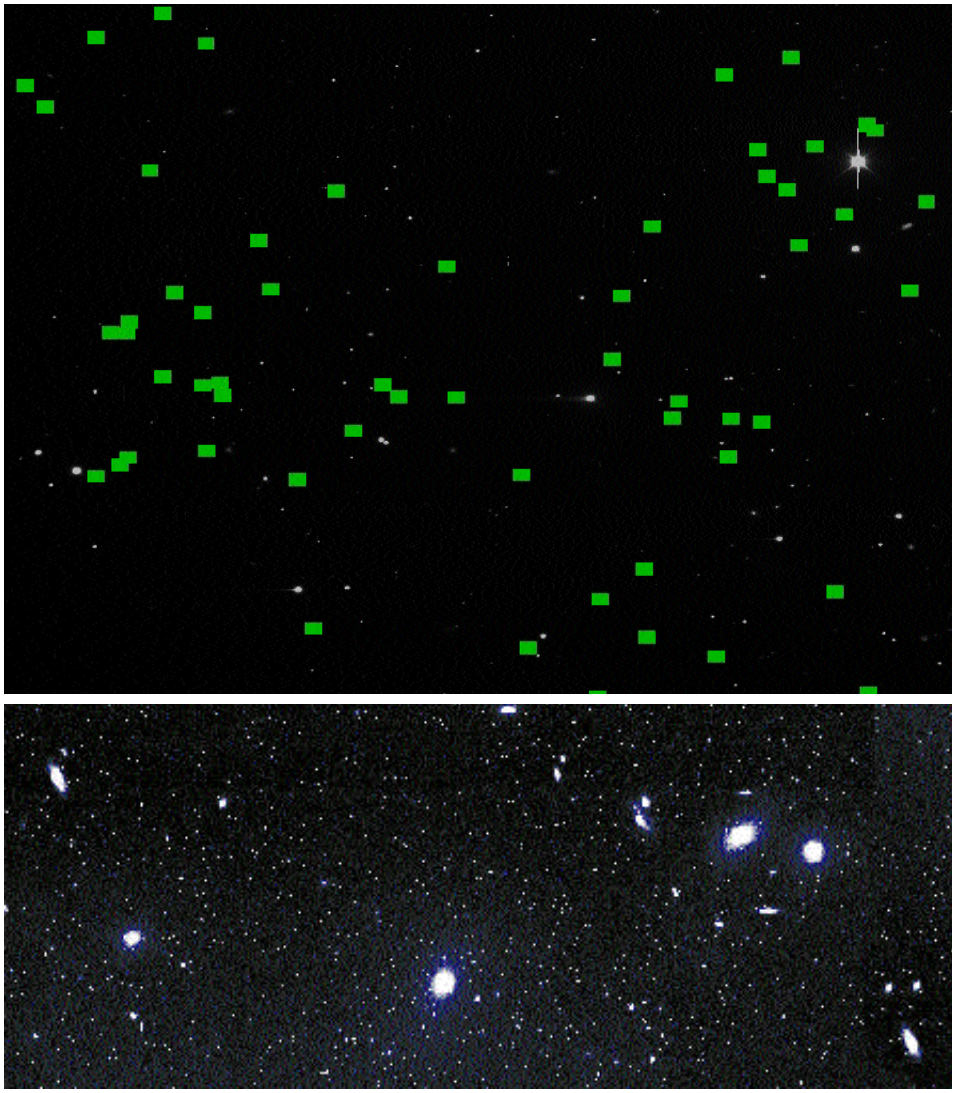


Virgo'nun can çekişen öksüzleri Evren'in yoğunluğu konusundaki hesapların yeni - lenmesini gerektirebilir.

GÖKBİLİMİN çekiciliği yalnızca yıldızlı bir göğün güzelliğinden gelmiyor. Heyecanın bir parçası, gördüklerimizi bilmek, tanımak. "Bakın, Sirius yeniden geldi" "İşte görkemli Orion…Kırmızı devi Betelgeuse ne zaman patlayacak acaba?" Bahçenizde dikilmiş, ya da başınız gökyüzüne dönük yolda yürürken insanların size bir garip baktıklarını hissetmişsinizdir. Elinizde dürbün balkonda ne yaptığınızı kuşkucu komşularınıza anlatmakta, eğer varsa mütevazi bir teleskopun başında sabaha kadar ayazda geçirdiğiniz saatlerin zevkini, sıcak salonlarında televizyon seyretmeyi yeğleyen arkadaşlarınıza açıklamakta elbette zorlandığınız olmuştur. Gene de bilmenin verdiği doyumun, bu ufak tefek sorunları önemsiz kıldığında kuşku yok. Ancak gökbilimin ve akrabası evrenbilimin (kozmoloji) gerçek tılsımı, o muazzam bilmeceyi, azıcık da olsa anlayabilmek. Gördüğünüz, hatta göremediğiniz her şeyin size bir şeyler anlatmaya çalıştığını bilmek. Aklın ve bilginin sağladığı araçlarla o zengin dilin şifresini çözmeye çalışmak. Bir protonun, ya da elektronun kütlesinden, Evren'in ilk anlarındaki sıcaklığını, yoğunluğunu çıkarabilmek. Gökadaların hareketinden, Evren'in genişlediğini saptayabilmek ve bu sürecin hızını araştırmak. Bu uçsuz bucaksız bilmece de bilmediklerimiz, kuşkusuz bildiklerimizden daha fazla. Bunun ayrımına giderek daha çok varıyoruz. Bilgi hazinemiz geliştikçe ne kadar çok şeyi bilmediğimiz ortaya çıkıyor. Bu bilinç bize Evren'in dilini çözmede yeni araçlar sağladı. Artık biliyoruz ki bize bir şeyler anlatan yalnızca gökteki ışıklar değil. Karanlığın söyledikleri belki çok daha fazla. Artık fizik, tanıdığımız madde evreninin getirdiği sınırlamalardan rahatsız. Yeni boyutların, bilmediğimiz bazı yeni temel kuvvetlerin varlığından kuşkulanılıyor. Gökbilim de gözünü karanlıklara dikti. Gökadalara, sahip oldukları hızı ve yoğunluğu veren, ışıyan maddeden çok daha fazla olduğuna inanılan "karanlık madde"yi araştırıyorlar kuramcılar ve gözlemciler.

Ne var ki karanlık, herkesin görebileceği, anlayabileceği büyük harflerle de mesajlar vermeye hazır. İlle de egzotik maddeler araştırmak gerekmiyor. Daha alçakgönüllü çabalarla da bilgi dağarcığımızı genişletebiliyoruz. Doğal olarak olağanüstü, her zaman daha çekici, daha heyecanlı. Dünyamızda sınırlı sayıda olan büyük teleskoplar zamanlarının çoğunu kuasarlar, süpernova patlamaları, kara delik adayları gibi maddenin olağanüstü büyüklükte ya da enerjideki durumlarının incelenmesine ayırıyorlar. Oysa daha küçük teleskoplarla yürütülen ve iddiasız gibi görünen çalışmalar da önemli sonuçlar verebiliyor. Bir grup Amerikalı bilim adamının yaptığı ve önemli yankılar uyandırması beklenen bir çalışma da bundan ibaret. Yapılan, teleskopu karanlığa çevirmek ve son derece sıradan bir araç kullanmak: Ölen, sıradan yıldızlar. Demek ki Evren'in o sonsuz uzunluktaki alfabesinden bir kaç harf daha çö-





Virgo gökadalar kümesinde Penn State araştırmacıları tarafından geliştirilen teknikle saptanan "Yeşil Yıldızlar" (üstte). Araştırma yapılan bölgenin genel görünümü.

zebilmek için çok büyük teknik olanaklar gerekmiyor. Biraz yaratıcılık, biraz düş gücü yetiyor. Çünkü bu sıradan yıldızlar da bize bir şeyler anlatmaya çalışıyor. Hatta son nefeslerinde bile…

Anlı Şanlı Bir Ölüm

Virgo gökadalar kümesinde ölen yıldızlar üzerinde yapılan yeni ve kapsamlı bir gözlem, uzayın şimdiye değin boş gibi görünen bölgelerinde çok sayıda yıldızın varlığını ortaya koydu. Evren'i araştırmak için "gezegenimsi bulutsu" diye de bilinen ölen yıldızları temel alan araştırma, komşumuz olan dev kümenin ışığının en az yüzde 22'sinin, gökadalar arasındaki boşlukta şimdiye kadar varlığı saptanamamış yıldızlardan geldiğini gösterdi.

Buluşun sahibi olan ekip, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi (Penn State) doktora öğrencisi John J. Feldmeier, gene Penn State'te Gökbilim ve Astrofizik Doçenti olan Robin Ciardullo ve Arizona'daki Kitt Peak Ulusal Gözlemevi kadrosundan gökbilimci George H. Jacoby'den oluşuyor. Ekip gözlem sonuçlarını 7 Ocak günü Amerikan Astronomi Derneği'nin Teksas Austin'de yapılan 193. Ulusal Toplantısında açıkladı.

"Gezegenimsi bulutsular, Feldmeier'e göre yıldızların yaşamlarını noktalayan bir "kalp krizi" olarak tanımlanabilir. Şimdi bildiklerimizi bir gözden geçirelim: Gezegenimsi bulutsu, en fazla 8-10 Güneş kütlesi kadar kütleye sahip yıldızların, merkezlerindeki hidrojen yakıtı tükendiğinde meydana gelen ölüm biçimi. Daha büyük kütleli yıldızların çok daha kısa süreli yaşamı, çok daha şiddetli bir biçimde son buluyor. Bir süpernova patlaması sonunda dev mavi yıldızlar son derece yoğun bir nötron yıldızına ya da kara deliğe dönüşüyorlar. Ama bu demek değil ki daha küçük yıldızların sonu gerekli görkemden yoksun olacak. Güneş benzeri ya da daha küçük yıldızların ölümleri de, biraz daha zor görünseler bile gökyüzüne muhteşem ışık gösterileriyle imzalarını bırakıyorlar. Gene anımsayalım, gezegenimsi bulutsular, küçük kütleli yıldızların, merkezlerindeki hidrojen yakıtını tümüyle helyuma çevirip "kırmızı dev" haline gelmelerinden sonraki aşama. Kırmızı dev terimi aslında bir basitleştirme. Gerçekte her renkten (yani tayf sınıfından) yıldız, kendi renginde devleşiyor; beyaz dev, sarı dev, turuncu dev, kırmızı dev gibi… Ama kolaylık olsun, bir aşamayı temsil etsin diye hepsine birden kırmızı dev deniyor. Bu aşamada yıldız bildiğimiz gibi genişliyor ve dış katmanlarındaki gazı yavaş yavaş yitiriyor. Bu yitim her yıl Güneş kütlesinin yaklaşık yüz binde biri kadar. (Karşılaştırma olsun diye: Yaşamının olgunluk evresindeki Güneş'in her yıl "Güneş rüzgarı" ile kaybettiği kütle, toplam kütlesinin yüz trilyonda biri.)

Kırmızı devlik evresinin sonuna yaklaştıkça, yıldızın "soluğu" hızlanıyor "zarf" diye de adlandırılan dış katmanlarını atılan bir taşın suda yarattığı halkalar gibi yavaş yavaş uzaya bırakıyor. Uzaya yayılan elementler gittikçe yo-

ğunlaşarak son derece küçük zerreciklerden oluşan bir toz meydana getiriyorlar. Bu toz, artık yaşamının son demlerinde yıldızı bir koza gibi örtüyor ve bir zamanlar gökyüzünün en parlak yıldızlarından biri haline gelmiş olan kırmızı dev, gözden yitip gidiyor. Bir bakıma bir evrensel "katarakt" süreci yaşanıyor. Yalnız bu toz kozası yıldızı tümüyle simetrik bir biçimde örtmüyor. Toz, yıldız ekvatoru çevresinde yoğunlaşırken başka noktalarda, (genellikle kutuplarda) daha ince oluyor. Koza evresinde artık son nefes yaklaşıyor ve bu son nefes oldukça güçlü oluyor. Yıldızın o ana kadar yavaş olan rüzgarı, aniden şiddetleniyor ve zayıf yerlerinde, yani kutuplarda kozayı deliyor. Bin yıl kadar merkezdeki sıcak çekirdek bu dağılmış gaz ve toz moleküllerini aydınlatıyor. Ancak bizim bakış açımızda ekvator çevresindeki toz hala yıldızı perdelediğinden biz yalnızca kutup bölgelerinden gelen ve dağınık gaz ve tozda yansıyan (dikkat: ışıma yok) yıldız ışığını görüyoruz. Dolayısıyla yıldız, kozasından çıkıp kanatlarını açmış bir kelebeği andırıyor.

Nihayet Kalp Krizi aşamasına geldik. Aşağı yukarı 10 000 yıl gibi "kısacık" bu süreçte gezegenimsi bulutsu iyice ortaya çıkıyor. Artık dış katmanlardaki gaz uzaya yayılıyor ve merkezde (oksijen ve karbondan oluşan) çok sıcak çekirdek açığa çıkıyor. Çok sıcak olan (milyarlarca derece) "beyaz cüce" morötesi ışınımıyla çevresindeki dağılan gazı ısıtıp iyonize ediyor (yani elektronları atomlardan kopartıyor) ve bulutsu ışımaya başlıyor.



"Antenler" diye de bilinen etkileşim halindeki iki gökada. Yerlerinden kopan yıldızların oluşturduğu kuyruklar, Virgo'nun "Öksüz"lerine model oluşturuyor.

Ölüden Gelen Mektup

İşte Feldmeier ve arkadaşları da bu noktada devreye giriyorlar. "Bu ışıma ancak birkaç özel dalga boyunda oluyor, örneğin 5007 angstrom dalgaboyunda, muazzam ölçüde yeşil ışık ortaya çıkıyor, ama 5006 ya da 5008 angstromlarda bir şey yok" diye açıklıyor Feldmeier.

Ekip, Ciardullo ve Jacoby tarafından geliştirilen ve bu garip yeşil ışıktan yararlanan bir teknik kullanmış. Feldmeier bunu şöyle açıklıyor: "Önce yalnızca 5007 angtsrom dalga boyundaki ışığı geçiren bir filtre kullanarak bir resim çekiyoruz. Sonra aynı bölgenin resmini farklı dalga boyuna hassas bir başka filtre ile çekiyoruz. İki dalga boyunu birbirinden çıkarınca gezegenimsi bulutsular, küçük ışık noktaları olarak karşımızda beliriveriyor." Araştırma ekibi, Virgo kümesindeki gökadalar arası boşluklar üzerindeki taramanın ilk aşamalarında 6 küçük bölgede, daha önce bilinmeyen tam 130 gezegenimsi bulutsu saptamış. Feldmeier "48 milyon ışık yılı uzakta olmalarına rağmen gezegenimsi bulutsuları rahatlıkla görebiliyoruz" diyor. Ciardullo da "Virgo'nun resmi belirginleştikçe, daha bunlardan on binlercesini bulacağız ve bu sayede bu gökada kümesi, Evren'de en yakından tanıdığımız küme olacak" diye ekliyor.

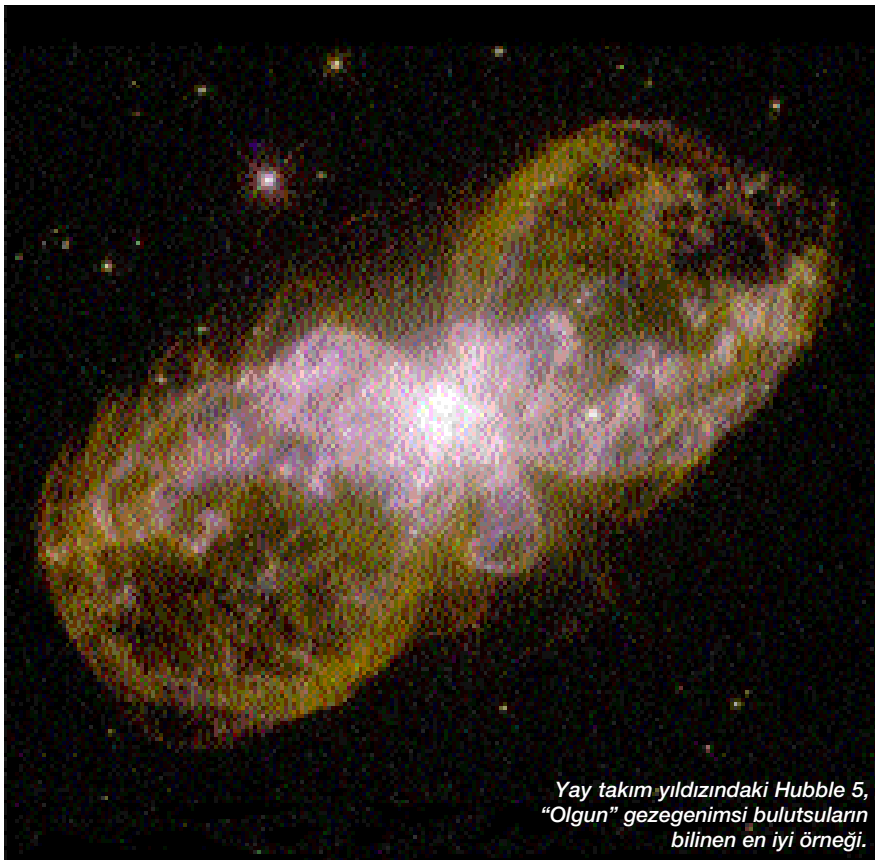
Feldmeier, Ciardullo ve Jacoby, gezegenimsi bulutsuların yeşil parıltısının, gökbilimin bugüne dek cevap veremediği bazı sorulara ışık tutacağına inanıyorlar. Bunlar, Evren'de gökadaların arasında ne kadar maddenin saklı bulunduğu, bir kümede gökadaların nasıl doğup evrim geçirdikleri, Virgo kümesinin ne kadar önce oluştuğu, kümenin üç boyutlu biçimi ve gözlenen "öksüz" yıldızların nerede doğdukları gibi önemli sorular.

Araştırma ekibinden Ciardullo, ölmekte olan yıldızların, henüz hayatta olanların sayısı ve yerleri konusunda bize bir anahtar sağladığını vurguluyor. "Kalp krizlerini gözlediğimiz her bir gezegenimsi bulutsu için, aynı bölgelerde yaşamlarının çeşitli evrelerinde bulunan, ancak uzaklıkları nedeniyle göremediğimiz milyonlarca normal yıldız yer alıyor" diyor Amerikalı gökbilimci. "Bu nedenle bu gökada kümesinin toplam yıldız kütlesinin, gerçekte olduğundan daha düşük hesaplandığına inanıyoruz" diye ekliyor. Araştırmacılar, buluşlarının Evren'deki toplam kütle konusundaki hesaplamaları da etkileyeceği görüşündeler. Evren'deki maddenin toplam kütlesi, Evren'in nasıl geliştiği yolundaki modeller ve geleceği bakımından büyük önem taşıyor. Çünkü Evren, 15 milyar yıl önce hemen hemen sonsuz küçüklükte, sonsuz sıcaklıkta ve sonsuz yoğunlukta, bir proton'dan da küçük bir hacimdeyken, o zamana kadar birleşik olan dört temel kuvvetin (kütleçekimi, elektomanyetik güç, kuvvetli çekirdek gücü ve zayıf çekirdek gücünün) bilinmeyen bir nedenle ayrılması sonucu ortaya çıktı. Ama eğer yeterli yoğunlukta madde yoksa, "Büyük Patlama" nın itiş gücüyle Evren sonsuza kadar genişleyecek. Ancak içindeki madde yeterli bir büyüklükteyse, kütleçekiminin etkisiyle genişleme giderek azalacak ve sonunda Evren yeniden kendi üzerine çökerek eski "tekillik" haline dönecek. Gökbilimciler, şimdiye kadar saptayabildikleri yıldız ve gökada gibi ışıyan, ve dolayısıyla görülebilen maddenin, Evren'in sonsuz genişleme ve çökme arasında yavaş ve kararlı bir genişleme için gerekli kritik yoğunluğun çok küçük bir bölümünü, ancak yüzde beş ya da 10 kadarını oluşturduğunu hesaplıyorlar. Bu durumda, bilim adamları Evren'in kütlesinin büyük çoğunluğunu oluşturduğuna inanılan ve varlığı gökadaların dönüş hızları incelenerek kuramsal olarak çıkarılan, ama ne yazık ki ışıma yapmadıkları için görülemeyen "karanlık madde"nin peşine düştüler. Gene de son bulgular, bu kuramsal maddenin varlığına rağmen Evren'in yeterli yoğunluktan yoksun olduğunu ve trilyonlarca yıl sonra tüm yıldızların ve gökadaların sönmesiyle karanlık bir boşluk olarak sonsuza kadar genişleyeceği görüşünü destekler nitelikteydi.

Ciardullo'ya göre buluşları hesapların yeniden gözden geçirilmesini gerektirebilir. "Araştırmamız gösteriyor ki, bazı modeller için gerekli olan 'kayıp madde'nin en azından bir bölümü, bilinmeyen egzotik yapılardan değil, varlıklarını daha önce saptayamamış olduğumuz alelade yıldızlardan oluşuyor. Bu gerçek de, Evren'in dinamikleri ile ilgili olarak geliştirilen modelleri etkileyebilir" diyor.

Öksüzlerin Öyküsü

Gökbilimciler ayrıca buluşlarının, bir küme içindeki gökadaların yakın geçişler sonucu birbirlerini etkilediği ve biçim değiştirdikleri yolundaki görüşlere de kanıt oluşturduğunu söylüyorlar. Daha önce de bazı gözlemlerce doğrulanan bu görüşe göre birbirlerine bazen sürünürcesine geçen gökadalar arasındaki kütleçekim etkileşimi öylesine büyük oluyor ki, iki gökada tekrar uzaklaşırken birbirlerinden "kopardıkları" yıldızlar, boşlukta uzun kuyruklar oluşturuyorlar. Feldmeier "Bir kümedeki gökadalar birbirleriyle ne kadar çok etkileşirlerse, biçimleri o ölçüde bozuluyor ve yuvalarından kopmuş 'öksüz' yıldızların sayısı o ölçüde artıyor" diyor. Ekip arkadaşı Ciardullo ise, gezegenimsi bulutsuların gözlenip öksüz yıldızların sayı ve dağılımlarının saptanması yoluyla gökada kümelerinin yaşları ile enerjilerinin belirlenebileceğini söylüyor. Yeşil ışımaya sahip (yani gezegenimsi bulutsu aşamasında) yıldızların oluşturduğu belirgin kuyruklar, bir gökada kümesinin "orta yaşlı" olduğuna işaret. Çünkü oluşmasından bu yana içerdiği gökadalar arasında bir çok yakın geçişe yetecek kadar zaman geçmiş. Ama geçen zaman da, etkileşimin izlerini silecek kadar uzun olmamış. Ciardullo "Virgo kümesi ile ilgili olarak daha büyük parçaları bir araya koymaya başladık. Ve öyle görünüyor ki, saptanan gezegenimsi bulutsular rastgele bir dağılıma sahip olmak yerine, uzun kuyruklar akla getiren bir kümeleşme gösteriyorlar. Küme hakkında daha ayrıntılı bir resim oluşturabildiğimiz zaman bu "yeşil yıldız" kuyruklarını belki de görebilecek ve hatta bir gökadadan diğerine uzandıklarını belirleyecek ve küme içinde de başıboş kalmış çok sayıda yıldız saptayabileceğiz" diyor.



Yay takım yıldızındaki Hubble 5, "Olgun" gezegenimsi bulutsuların bilinen en iyi örneği.

Ekibin gözlemleri sonucu elde ettiği bir başka bulgu da gezegenimsi bulutların oksijen içermesi. Biliyoruz ki oksijen, ancak bir önceki nesil yıldızların sıcak merkezlerinde nükleer tepkimeler sonucu oluşur ve büyük kütleli yıldızların patlamasıyla uzaya saçılır, daha sonra da muazzam hidrojen bulutlarına karışıp oluşacak yeni nesil yıldızların kabuklarına karışır. Dolayısıyla araştırmacılar, incelenen "kalp hastası" yıldızların uzayın tenha yerlerinde tek başına oluşmadıklarını, daha büyük bir olasılıkla kalabalık yerlerde, yani gökadaların içinde ölmüş yıldızların artığı tozların yoğun bulunduğu yerlerde yaşamlarına başladıklarına inanıyorlar. "Bu (ölüm sancılarındaki) yıldızların, çok uzak olmayan bir geçmişte gökadalardan koptukları yolunda belirtiler var. Bu araştırma sırasında toplayacağımız ek bilgilerin, bu düşüncemizi doğrulayacağını sanıyoruz" diyor Ciardullo.

Can çekişen yeşil yıldızların araştırmacılara ilettiği bir başka bilgi de Virgo kümesinin üç boyutlu yapısını ilgilendiriyor. Bunda araştırmacılar, gezegenimsi bulutsuların parlaklıkları için bir üst sınır bulunmasından yararlanmışlar. Ciardullo, "Genellikle 'Virgo'nun kalbi' diye bilinen (eliptik dev) M87 gökadasının çevresinin haritasını çıkarmayı başardık ve gördük ki Virgo, küre biçiminde değil, uzun tarafı bize dönük bir rugby topu biçiminde" diye özetliyor sonucu. Gökbilimciler Virgo kümesindeki tüm gezegenimsi bulutsuların maksimum parlaklıklarının aynı olduğunu varsayıyorlar. Bu durumda ölen yıldızların dünyadan görünen parlaklıkları, uzaklıklarını ele veriyor. Görünür parlaklığı daha az olanların daha uzakta oldukları anlaşılıyor. "Eğer gözlenen gezegenimsi bulutsunun gerçek parlaklığı varsayılandan daha düşükse, bu onun daha da yakında olduğunu gösterir, uzakta değil" diyor Ciardullo.

Aynı ekip önümüzdeki bahar Kitt Peak'te daha büyük bir fotoğraf makinesinden yararlanarak aynı süre içinde 130 yerine 600 gezegenimsi bulutsu izleyebileceğini umuyor. Ama Ciardullo seçtikleri yıldızların daha şimdiden söylemek istediklerini söylediklerini vurguluyor. "Ölüm döşeğindeki bu yıldızlar ve öteki öksüzler olmasaydı, Virgo kümesi hakkında böylesine çok şeyi hiç bir biçimde öğrenemeyecektik."

Raşit Gürdilek

Kaynaklar:
http://www.eurekalert.org
Kwok, S., *Stellar Metamorphosis*, Sky and Telescope, Ekim 1998

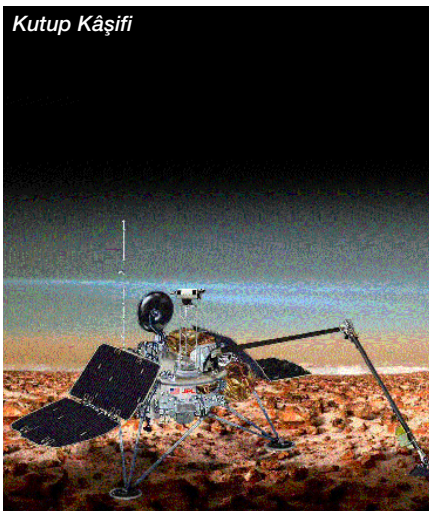
Mars'ta Yaşam



Doğru Varsayım Yanlış Kutup

Yeniden Mars yolundayız ve bu defa kararımız kesin: Yaşam ya da kalıntılarını bulacağız! İddialı bir araç geçtiğimiz 3 Ocak günü fırlatıldı. Mars yörüngesinde iklim araştırmaları yapacak bir başkası ise 11 Aralık günü "kızıl gezegen"in yolunu tutmuştu. Bu araç önümüzdeki Eylül ayında Mars'a varacak ve halen gezegenin haritasını çıkarmakta olan Mars Global Surveyor gibi alçak bir yörüngeye yerleşecek. Ocak başında fırlatılan Mars Polar Lander (Mars Kutup Kaşifi) ise roket motorları ve paraşüt yardımıyla Güney Kutbu yakınlarına yumuşak iniş yapacak. Araçtan dışarı uzanacak mekanik bir kol, yüzeyi kazarak derinden aldığı toprak örneklerini ısıtacak ve ortaya çıkan gazları inceleyecek. Bu yolla proje uzmanları, su ve karbondioksit dahil, Mars toprağındaki uçucu maddeler konusunda bilgi sahibi olacaklar. Kutup Kaşifi Mars toprağına inmeden hemen önce iki küçük sondayı da ateşleyecek. Saniyede 600 metre hızla yüzeye çarpacak olan basketbol topu büyüklüğünde ve mermi biçimindeki sondalar toprağa bir metre kadar gömülecekler. Daha sonra burgular aracılığıyla daha derinden toprak örnekleri toplayarak içlerindeki su miktarını ölçecekler.

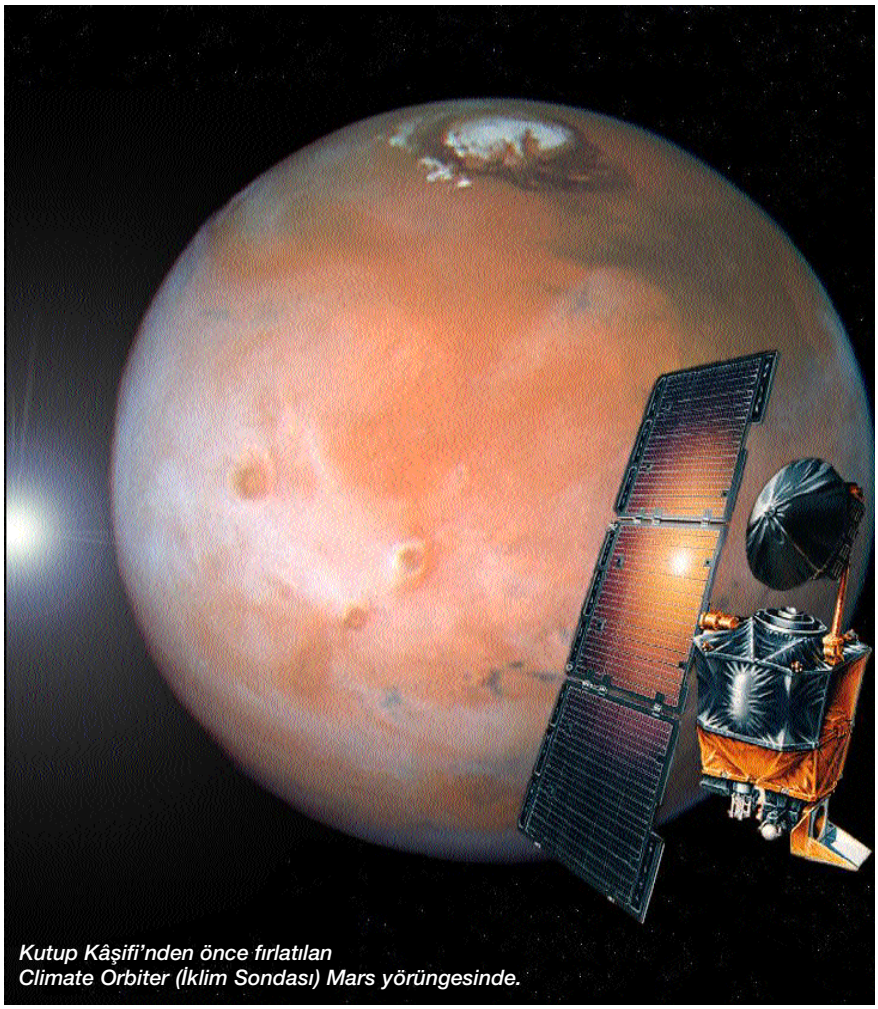
Ancak geçtiğimiz Ekim ayında bazı ABD'li bilim adamlarınca ortaya konan bulgulara bakılacak olursa, Mars'ta su, dolayısıyla yaşam, yanlış yerde aranıyor: Kutup Kaşifi yanlış kutba inecek. Çünkü sıvı suyun daha büyük bir olasılıkla Kuzey Kutup başlığının altında bulunduğu sanılıyor.



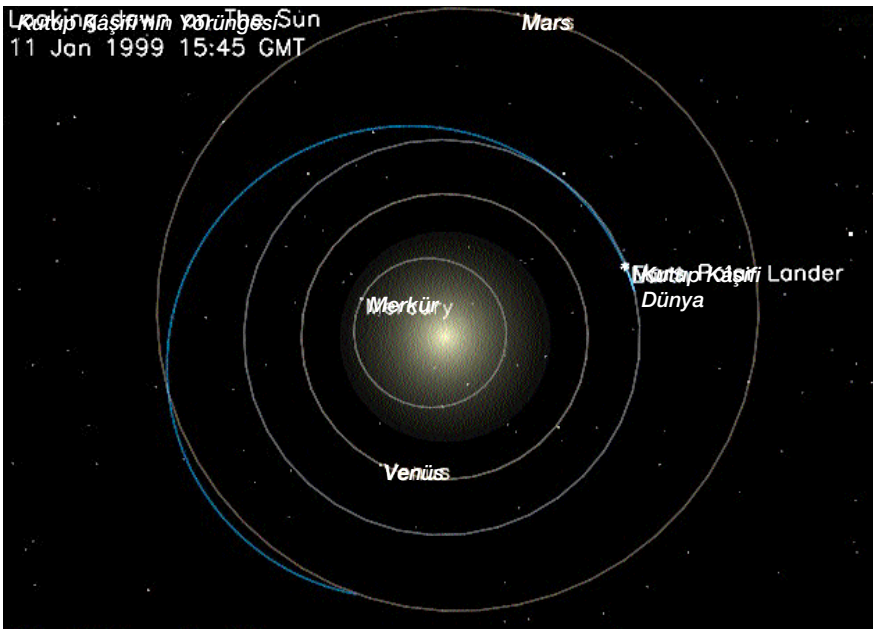
Kutup Kâşifi

Sıvı su, bildiğimiz yaşam için önemli. Ve Mars'ın Kuzey ve Güney Kutup bölgelerinin de donmuş karbondioksitin yanısıra donmuş su da içerdiği, 22 yıl önce gezegene gönderilen Viking sondaları tarafından belirlenmişti. Ancak kutuplardaki su ve karbondioksitin oranları konusunda bir açıklık yoktu. Geçtiğimiz yıl içinde ise kutup başlıklarının altında sıvı durumda su bulunabileceği yolunda dikkat çekici önermelerde bulunuldu. Bu durumda kutuplar, Mars'ta canlı bulunması olasılığı en yüksek olan bölgeler. Ama sıvı su ve yaşam barındırmaya en yakın aday Kuzey Kutbu. Houston'daki Ay ve Gezegen Enstitüsü bilim adamlarından Steve Clifford, Kuzey kutup başlığının, gezegenin derinliklerinden gelen sıcaklığı yeterince hapsederek başlık tabanında sıvı su

bulunmasına olanak verdiğine inanıyor. Bu durumda Kuzey Kutup başlığının altında büyük bir göl bulunması olası. Kutup başlığının alt katmanlarında "clathrate" denen bir oluşumun bulunması, bu olasılığı daha da büyütüyor. Clathrate, bir karbondioksit molekülünün su tarafından sarılmasıyla oluşuyor. Bu yapı, sudan daha etkili bir yalıtım maddesi. Böyle olunca da sıcaklık daha etkili bir biçimde hapsedilebiliyor. Mars Global Surveyor tarafından gönderilen veriler, Kuzey Kutup başlığında clathrate oluşumunun varlığına işaret ediyor. Bilim adamları, vardıkları sonuçları, Global Surveyor'un altımetre aracılığıyla ölçtüğü başlık kalınlığına dayandırıyorlar. Donmuş karbondioksit (ya da kuru buz), su ve clathrate'in her birinin değişik sıkışma limitleri olması nedeniyle kutup başlıklarının biçim ve yükseklikleri, onların kompozisyonu konusunda ipuçları sağlıyor. Son verilere göre Kuzey Kutbu'ndaki buz örtüsünün maksimum kalınlığı 2.5 kilometre. ABD Jeolojik Araştırmalar Dairesi uzmanlarından Jeff Kargel, buz örtüsünün bilgisayar modellerinin, clathrate varlığını doğrulayıcı yönde sonuçlar verdiğini söylüyor. Yalnız Global Surveyor'un gönderdiği verilerin, cevapladıklarından daha fazla soru yarattığı da bir gerçek. Bunlardan biri, Kuzey Kutup başlığının sanılandan daha küçük olması. Boston'daki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) uzmanlarından Maria Zuber, kutup başlığının beklendiği gibi 5-6 kilometre kalınlık yerine , bunun yarısı bir kalınlığa sahip olmasının, Mars'taki suyun nereye gittiği konusundaki bilmeceyi ağırlaştırdığını söylüyor. Çünkü Kuzey Kutbu'nda ölçülen buz kalınlığı, yalnızca 1.5 milyon kilometre küp sıvı suya karşılık geliyor. Bu ise, bir zamanlar gezegenin kuzey yarıküresinin büyük bölümünü kapladığına inanılan okyanusu dolduracak suyun ancak onda biri.



Kutup Kâşifi'nden önce fırlatılan Climate Orbiter (İklim Sondası) Mars yörüngesinde.



Los Angeles'te California Universitesi (UCLA) görevlilerinden Asmir Pathare'ye bakılacak olursa ise, Mars'ta yaşamı fazla derinlerde aramaya gerek yok. Ancak uygun zamanı bekleyeceksiniz. Çünkü bu bilim adamına göre Mars'ın dönme ekseni Güneş'e doğru eğildiğinde gezegen yüzeyinde göller oluşabiliyor. Eksen kaymasının nedeni ise Jüpiter'in büyük kütleçekimi. Pathare, milyonlarca yıllık bu değişimin yüzde onda biri süresince koşulların yüzeyde su gölleri oluşumu için uygun hale geldiği görüşünü savunuyor.

Raşit Gürdilek

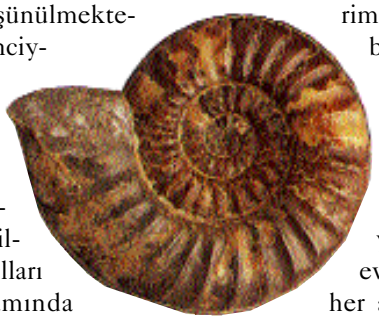
Kaynaklar
Hecht, J., Hidden Lakes Could Harbour Martian Life", *New Scientist*, 24 Ekim, 1998
Seife, C., "Mars Attack", *New Scientist*, 19/26 Aralık 1998 – 2 Ocak 1999

4,5 Milyar Yıl Önceden Günümüze
Canlılığın Evrimi



CANLILAR belirli bir büyüklükteki moleküler dizilimin ürünü olmak zorundadır. Bunun nedeni karmaşık olarak tanımlanabilecek, tepki gösterebilen, birbirinden farklı moleküllerle yapılma zorunluluğudur. Bugün tanımlayabileceğimiz biyolojik yapı, biyomer dediğimiz belirli polimerlerden oluşmak zorundadır. Moleküler çeşitlenmeyi, yani biyolojik çeşitliliği sağlayabilmek için özellikle birden çok bağ oluşturabilen karbon ve silisyum gibi ana elementlere ihtiyaç vardır. Fakat bu elementlerin oluşturacağı bağların kırılgan yapı göstermemesi gerekir. Ayrıca bu moleküllerin oluşturdukları küçük bileşikler bir sıvıda çözünebilir olmalıdır. Bu nedenle, örneğin silisyumdan oluşmuş bir canlı kesinlikle yoktur. Çünkü SiO_2 suda çözünemez, dolayısıyla kimyasal tepkimelere yeterince giremez. Gaz haline geçebilen, suda çözünen CO_2, dolayısiyle, polimerlerin oluşması için en uygun element olarak karbon görülmektedir. Basit moleküller belirli fiziksel koşullarda moleküler bütünlüğünü korur. Buna karşılık, molekülün boyutları büyüdükçe ve özellikle bu molekül sürekli kimyasal tepkimelere katılmak durumunda kaldıkça, belirli fiziksel koşulların dışında 3 boyutlu yapısını (tersiyer yapısını) koruyamaz. Bu nedenle canlılığın çok yüksek sıcaklıklarda (100 ^oC'den fazla) oluştuğunu savunmak sınırsız bir yorum yapmak olur. Kaba bir tahminle, biyomerlerin özelliklerini koruyabilmeleri için 0-100 ^oC'lik sıcaklık aralığında bulunmaları gerekir.

Dünya'mızın kabaca 4,5 milyar yıl önce oluştuğu saptanmıştır. Ancak Dünya'nın organik polimerleri sürekli tutabilecek ortama 3,8 milyar yıl önce kavuştuğu düşünülmektedir. Miller'in öğrenciyken yaptığı deney ve onu izleyen değişik gözlem ve araştırmalar, basit organik moleküllerin, Dünya'nın 4 milyar yıl önceki koşulları laboratuvar ortamında oluşturularak ve o günkü aktive edici ajanlar (yüksek enerjili ışınlar, elektrik deşarjları, mor ötesi dalga boyları vs.) kullanılarak belirli ölçüde sentezlenebileceğini gösterdi. Bu deney, inorganik yapıdan organik yapıya geçişin ilk adımlarını oluşturur. Bu tip moleküller, aşırı olarak tanımladıya da daha karmaşık moleküllere dönüşebilir.



Yaşam Ortamının Doğuşu

Dünya yaklaşık 4 milyar yıldır bir yaşam ortamıdır. Organik evrim, bir yaşam ortamının başlangıcından bu yana kadar oluşan değişiklikleri inceleyen bilimin adıdır. İnorganik evrim ise bundan önceki süreci de kapsayarak inceler. İnorganik evrimden bildiğimiz gibi, her an yapısını değiştirebilen bir evrede, yaşam ortamının da sabit kalması beklenemez. Sabit kalmayan bir yaşam alanındaysa, bütünü oluşturan parçaların değişmeden kaldığını savunmak doğanın mekaniğine aykırıdır. Bu nedenle 4 milyar yıldan beri hiç durmayan bir evrim söz konusudur.

Dört milyar yıl önceki koşullar, bir sürü basit molekülün yanı sıra büyük bir olasılıkla ilk olarak 16; daha sonra 20 amino asitle, sitozin (S), guanin (G), adenin (A) ve urasil (U) adı verilen bazların sentezlenmesini gerçekleştirmiş olabilir. İlkel atmosfer taklit edilerek gerçekleştirilen laboratuvar deneylerinin çoğunda, bu amino asitler ve bazlar, inorganik maddelerden kendiliğinden sentezlenerek elde edilebilmiştir. Koşulların değişimiyle ortaya çıkan ürünler de değiştiğinden, farklı birçok amino asitin sentezi aynı yolla gerçekleşmiştir. Aslında 20'den fazla amino asit sentezlenebilir. Ancak bugün sadece 20 amino asit ve 4 baz (kalıtsal materyalin şifrelenmesini sağlayan maddeler) bulunması, Dünya'nın o günkü koşullarının, sadece bu maddelerin bol miktarda sentezlenmesine elvermesindendir. Bir başka neden de, olasılıkla sentezlenmiş bulunan, ancak bugün canlıların kullanmadığı diğer amino asitlerin doğal seçilimle ayıklanmasıdır.

Bugünkü canlıların yapısını ana hatlarıyla oluşturan birçok koşul, ilkel yeryüzünün ilk zamanlarında etkindi. Bu faktörler sırasıyla fazla bir engele takılmadan yeryüzüne ulaşan Güneş ışınlarının bileşimi (özellikle morötesi ışığın yapısı), Dünya'nın çevresini saran manyetik koşullar (Van Allen kuşakları) ve atmosferin ilk zamanlarında var olmayan ozon tabakasının oluşması ve giderek etkisini artırmasıdır. 1,5-2 milyar yıl önce Güneş ışınlarının okyanusların yüzeyine vurarak, suyu elementlerine ayrıştırmasıyla (fotodisosiyasyon), serbest oksijen (O_2) oluşmuştur. Serbest oksijenin belirli bir yükseklikte, yüksek enerjili Güneş ışınlarıyla bombardımanı sonucu ozon (O_3) meydana gelmiş, canlıların yapısını oluşturan ve onları yıkıcı morötesi ışınların etkilerinden koruyan ozon tabakası da böylece devreye girmiştir. Bu dönemde hidrojen gazı, Dünya'nın kütlesinin yeterli olmaması nedeniyle, tutulamayarak uzaya kaçmıştır. Bugün de aynı süreç devam etmektedir. Bu nedenle atmosferdeki hidrojen oranı hep düşmektedir. Ozon tabakası ancak belli dalga boylarındaki morötesi ışınların yeryüzüne ulaşmasına izin verir. Bu ışınların belirli bir dalga boyunda bazı canlılarda, örneğin, D vitaminleri sentezlenir. Bugün canlıların sahip olduğu birçok özellik, günümüzden 4,5 milyar yıl önce oluşan ozon tabakasının seçici özelliğini yansıtır. 1,5-2 milyar yıl önceki ozon tabakasında, oksijen yalnız fotodisosiyasyon sonucu ortaya çıktığından, etkisi zayıftı (günümüzdekinin 1/1000'i). Dolayısıyla canlılık yine başka bir süzgeç olan okyanusların tabanında yaşamını sürdürmek zorundaydı. Su, tepkimelere zemin oluşturabilme ve ısıyı yüksek oranda tamponlayabilme özelliğinden dolayı, yaşam için önemli bir ortam oluşturur. Ozon tabakasının işlevinin görece zayıf olduğu bu dönemde, canlılar denizlerin altında yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Bu canlıların yüzeye çıkmaları, kuvvetli morötesi ışınların üzerlerinde yıkıcı etki yapmasından ötürü olanaksızdı.



İnsanoğlu başlangıcından beri, Dünya'nın, yaşamın ve kendisinin kökeniyle ilgili sorulara yanıt aramıştır...



Fotosentetik bakterilerin ortaya çıkışıyla, atmosferdeki oksijen salt fotodisosiyasyon yoluyla değil, fotosentez yoluyla da oluşmaya başladı. O dönemden bu yana, dünyadaki oksijen miktarı bugünkü % 21'lik orana yaklaştı. Ozon tabakasının güçlenmesiyle, yıkıcı morötesi ışınları önemli ölçüde engellendi. Ancak bu aşamadan sonra, canlılar yavaş yavaş, önce suyun yüzeyine, daha sonra da karaya çıkma şansını elde ettiler.

Polimerlerin en büyük düşmanı serbest oksijendir; oksijen onları ok-



sitleyerek parçalar. Bu nedenle, Dünya'nın başlangıcında oksijen ortaya çıksaydı yaşamı önleyecekti. Dünya'nın ilk zamanlarında serbest oksijen olmaması nedeniyle polimerler oksitlenmeden uzun süre varlıklarını koruma şansına kavuşmuşlardı. Bugün canlılığın tekrar oluşmamasının temel nedeni, serbest oksijenin polimerleri anında oksitlemesindendir.

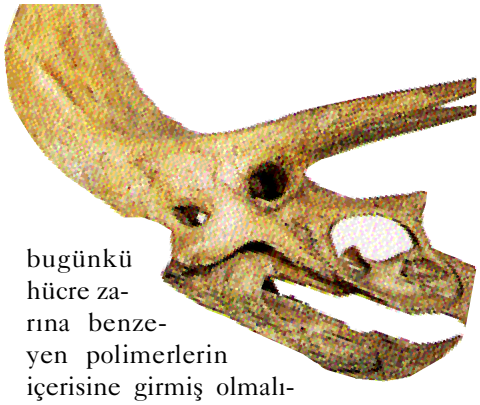
İlkel atmosfer koşullarında oluşan birçok molekül arasında S, G, A, U bazları da yer alıyordu. Bunların birbirlerine bağlanma özellikleri vardır. Bu, değişik fiziksel koşullarla olabildiği gibi, yüzey tepkimelerine uygunluk gösteren kil partikülleri aracılığıyla da olabilir. S, G, A, U bazları bir araya geldiklerinde, zincir halindeki RNA'yı (ribonükleik asit) oluştururlar. Bu zincirler başlangıçta yaklaşık 10-15 baz uzunluğundadır. Dolayısıyla büyük bir olasılıkla, yaşam RNA ile başlamıştır. Daha sonraki bir aşamada urasil, dönüşme ya da eklenme yoluyla yerini timine (T) bırakmıştır. Bu noktadan sonra daha kararlı bir molekül olan DNA ortaya çıkmış ve hayranlık verici serüvenine başlamıştır.

Başlangıçtaki canlılar daha önce inorganik yoldan oluşmuş olan molekülleri kullanarak yaşamlarını sürdürüyorlardı. Ancak zaman içerisinde biriken tüm molekülleri ortadan kaldırdılar. Bunların içinden bir ya da birkaçı dünyada en çok bulunan maddeden –sudan– hidrojen elde etme yolunu geliştirince, hem kendisini hem de diğer hayvansal canlıları kurtarmış oldu.



Fotosentez Mekanizması

RNA ve DNA zincirlerini taşıyan moleküller büyük bir olasılıkla, zamanla, yanardağ işlevleri ya da derin denizlerin altındaki tektonik işlevlerle, amino asitlerin yüksek sıcaklıklarda kaynatılması ile oluşan, bugünkü hücre zarına benzeyen polimerlerin içerisine girmiş olmalıdır. Bu ilkel hücre zarı yapısının, zaman içerisinde çeşitli elementlerin, moleküllerin katılımıyla daha organize bir hücre zarına dönüştüğü varsayılır.



Sözkonusu ilkel hücre zarı yapısını bugün laboratuvar ortamında taklit etmek mümkündür.

Bakteri benzeri ilk yapılar o dönemde inorganik yollarla sentezlenen glukozu (başka basit şekerleri de) ve ATP'yi (adenintrifosfat) enerji kaynağı olarak kullanmaya başladılar.

İlkin hücreler çevrede daha önce yığılmış bulunan glukozu tüketince, belki de Dünya'da ilk besin krizi ortaya çıkmış, o günkü canlıların büyük bir kısmı ortadan kalkmıştır. İlkin hücrelerden bir ya da birkaç tanesi, daha küçük moleküllerden glukozu sentezleyen bir enzime sahip

Darwin ve Evrim Kuramı

Darwin'in evrim kuramı, son yüzelli yıl boyunca en çok tartışılan, özellikle bağnaz çevrelerin tepki ve karalama kampanyasına hedef olan bir konudur. Bunun bir nedeni kuramın teokratik dogmalarla bağdaşmazlığı ise, bir diğer nedeni de kimi bilim adamlarınca bile, insancıl değerler açısından yadırganmasıdır. Kısa bir yazı çerçevesinde bu tepki ve eleştirileri ayrıntılara girerek ele almaya olanak yoktur. Biz burada önemli gördüğümüz bir kaç noktaya değinmekle yetineceğiz. Ama önce evrim kuramından ne anladığımızı kısaca belirtelim.

Değineceğimiz ilk nokta, evrim olgusuyla evrim kuramının karıştırılmamasıdır. Evrim zaman içinde nesnel bir süreç, doğal bir oluşumdur. Evrim kuramı ise bu oluşumu nedenlerine inerek açıklamaya yönelik kavramsal bir dizgedir. Biri olgusal, diğeri düşünsel niteliktedir. Değineceğimiz ikinci nokta, ortaya atılan bir kuramın açıklama kapsam ve gücü ne olursa olsun, başka kuram seçeneklerini olanaksız kılmadığıdır. Başka bir deyişle, bilimde kesin doğruluk yoktur, ulaşılan her sonuç eleştiriye açıktır. Örneğin, Darwin kendi çalışmasını önceleyen Lamarck kuramını kimi yönlerden yetersiz bulduğu için, yıllarca süren daha doyurucu bir kuram arayışına girmişti.

Lamarck'a göre evrimde asıl belirleyici etken çevre koşulları değil, bireyin kendisinden kaynaklanan "sürekli daha karmaşık ve düzenli bir yetkinliğe yönelik itici güç"tü. Bu doğrultuda, bireyin yaşam süresi boyunca edindiği yeni özellikler yavrularına kalıtsal olarak geçmekte, böylece daha yetkin birey ve türlerin oluşumu gerçekleşmekteydi. Ne var ki, ilk bakışta akla oldukça yakın gelen bir hipotezin bilim adamlarınca benimsenmesi en azından iki yönden kolay değildi: (a) Hipotezin türlerin değişmezliğine ilişkin yerleşik önyargıya ters düşmesi; (b) Bireyin yaşam süresince edindiği özelliklerin kalıtsallık varsayımının olgusal dayanaktan yoksunluğu.

Türlerin değişmezliği önyargısı bugün de etkisini sürdürmektedir. Darwin'in bu engeli aşıp kuramını açıklaması uzun yıllarını almıştır.

Evrim kuramının bilimsel konumunu değerlendirirken, kuramın temel taşları sayabileceğimiz üç öğretiyi gözönünde tutmamız gerekir:

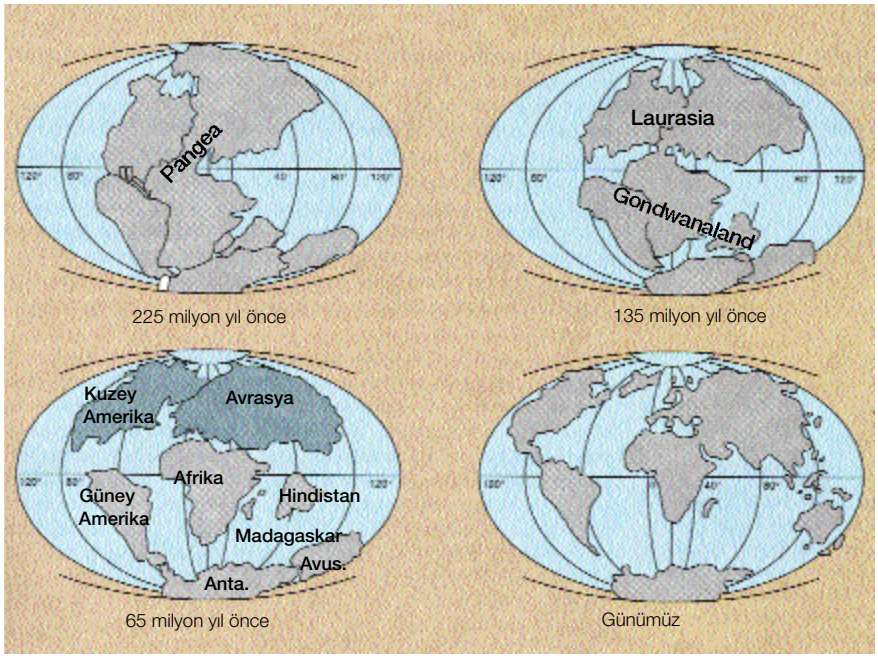
(1) Evrimin yavaş ilerleyen bir süreç olduğu. Organizmaların tümünün basit veya ilkel formlardan evrildiği.

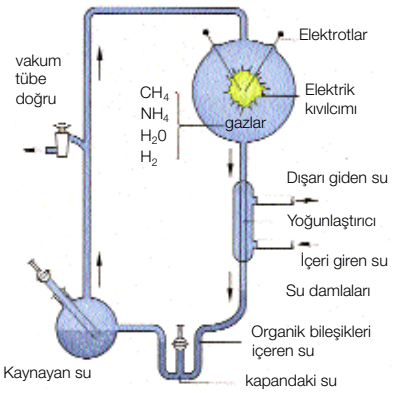
(2) Evrim sürecinin bireyler üzerinden gerçekleşerek, populasyonları yönlendirdiği.

(3) Doğal seleksiyon düzeneği. Varolma savaşında, çevre koşullarına uyum sağlamada yetersiz kalan bireyler ayıklanır, üstünlük kuranlar çoğalmayı sürdürür; böylece daha karmaşık ve yetkin türlere yol açılmış olur.

Evrimi fiziksel olarak veya doğaüstü bir güce başvurmaksızın, açıklayan doğal seçilim ilkesi, mutasyon veya rastlantısal varyasyonlar üzerinde çalışan, kalıtsal özellikleri bir tür denetim altında tutan, salt mekanik bir düzenektir.

19. yüzyıl bilimcilerinin coşkuyla kucakladıkları Darwin kuramı, başta bağnaz kesimler olmak üzere, kimi bilim adamlarıyla entellektüellerin de içlerine sindiremedikleri bir görüştü. Beklenen tepkiyi yumuşatmak için evrim kuramının öncülerinden Wallace şöyle bir açıklama yapma gereğini duymuştu: "Darwincilik dayandığı mantığın en aşırı yorumunda bile, insanın ruhsal doğasını yadsımayı değil, tam tersine, doğrulamayı içermektedir." Ancak bu türden sözler inandırıcı olmaktan uzaktı. Darwin'in öğretisi yorum gerektirmeyecek kadar açıktı: Tüm canlılar gibi insan da salt mekanik bir sürecin ürünüydü; tansıral yaratılış değil, doğal seleksiyon söz konusuydu. Nitekim değişik çevreler çok geçmeden tepkilerini ortaya koydular. Bağnazların tepkileri şu sözlerle özetlenebilir: Tanrı tanımaz Darwin bilim adamı değil, bir şarlantandı. Yazın dünyasının ünlülerinden Chesterton'un yargısı daha az kırıcı değildi: "Darwin kuramı bir zehirdir; dünyanın bugün içine düştüğü bunalımın başlıca nedeni bu zehirdir." Dönemin Dublin Üniversitesi biyoloji profesörü Haughten da Darwin'i ne dediğini bilmeyen bir ukala sayıyordu: "Darwin'in kuramında yeni olan herşey yanlıştır; doğru olan da zaten bildiğimiz şeyler!"





İkinci jeolojik zamandan günümüze kıtaların hareketleri (solda). Miller'in öğrenciyken yaptığı, Dünya'nın ilkel atmosferinde bulunan gazlardan temel amino asitlerin oluşubileceğini gösteren deneyin şeması (Üstte).

olunca, ayakta kalmayı başarabildi. Daha önce inorganik yoldan sentezlenmiş bu alt yapılar ilk etapta glukoza sentezlendi, daha sonra da hücre tarafından enerji kaynağı olarak kullanıldı. Sentez mekanizması bir kez elde edilince, heterotrof canlıların da ayakta kalması mümkün oldu. Bir süre sonra bu stok da tüketildi. Bunun üzerine daha da küçük yapılardan önce alt yapılar, daha sonra da glukoz sentezlendi. Sonuçta ortamda basit de olsa, önceden inorganik yollarla sentezlenmiş herhangi bir molekül kalmadı.

Hücre zarının üzerine yanardağ faaliyeti (ya da uzay) kökenli porfirin dediğimiz (hemoglobin ya da oksijen tutan diğer moleküllere yakın yapılar) madde eklenince, daha önce doğrudan Güneş ışınları ile okyanus üzerinde gerçekleşen fotodisosiyasyon, artık ilkin hücrenin yüzeyinde gerçekleşmeye başladı. Su molekülleri hücre zarlarında parçalandığında ortaya çıkan hidrojen, glukozun yapımı için kullanıldı, oksijen

Bunlar çoğunluk ölçü dışı duygusal veya ideolojik tepkiler. "Daha ussal" diyebileceğimiz eleştirileri ise iki kümede toplayabiliriz: (a) Kimi bilim adamlarında kendini açığa vuran doyumsuzluk; (b) Bilim felsefesi açısından duyulan yetersizlik.

İlk gruptaki eleştirilerden biri kuramın, canlıların (hücre veya organizma formunda) başlangıçta nasıl ortaya çıktığını açıklayamadığına ilişkindir. Henüz açıklaması verilemeyen bu olay aslında evrim kuramının kapsamı dışındadır. Kuram, biyolojinin tüm dallarındaki çalışmalara ışık tutmakla birlikte, evrim, kuşkusuz canlıların çeşitlenmesi ve değişim süreciyle sınırlıdır. Bir başka eleştiri de canlı dünyanın bir yarışma, bir varolma savaşımı olduğu savına ilişkindir. Gerçekten, canlıların özellikle ileri gelişmişlik düzeylerinde dayanışma, dahası "işbirliği" diyebileceğimiz davranışlar da sergiledikleri kolayca yadsınamaz. Kurama yöneltilen daha önemli bir eleştiri de doğal seleksiyon mekanizmasının yetersizliğine ilişkindir. Buna göre, amipten insana uzanan tüm aşamalarında canlılar, fizik ve kimya çözümlemelerine elvermeyen bir düzen, ereksel bir eğilim sergilemektedir. Evrimcilerin bu eleştiriye henüz yeterli bir yanıt buldukları söylenemez kuşkusuz.Ama henüz yanıtı verilemeyen bir soru kuramı geçersiz kılmaz. Evrim Kuramı kimi noktalarda açıklama yetersizliği içinde kalsa da, bilimsel normlar açısından geçerliliğini sürdürmektedir.

(b) Bilim felsefesi açısından yöneltilen eleştiriye gelince, bunu kısaca şöyle dile getirebiliriz: Evrim kuramı metafiziksel bir öğretidir. Bilimselliğin asal ölçütü olgusal yoklanabilirliktir. Oysa evrim kuramının öyle bir yoklamaya elverdiği söylenemez. Çağımızın seçkin bilim felsefecisi KarlPopper'ın ortaya koyduğu bu eleştiriye tümüyle katılmaya olanak yoktur. Kuramın olgusal yoklanmaya yeterince elvermediği savı doğru olsa bile, metafiziksel olduğu yerinde bir niteleme değildir. Popper'ın da belirttiği gibi "evrim kuramı pek çok yönden paha biçilmez değerde bir dizgedir. Bu kuram olmasaydı' diyor Popper, "Darwin'den sonra hızla artan bilgi birikimimizde hangi düzeyde kalırdık, bilmiyorum. Kuramın neredeyse evrensel boyutlara ulaşan saygınlığının nedeni de budur."

Bir noktanın özellikle vurgulanması gerekir: Darwin kuramına olgusal içerikten yoksun spekülatif bir dizge diye bakmak ne denli yanlışsa, doğruluğu kanıtlanmış bir kuram gibi algılanması da o denli yanlıştır. Doğruluğu olgusal olarak büyük ölçüde kanıtlanmış bir kuramın, tüm bilimsel kuramlar gibi, yanlışlanma olasılığı vardır. Uzak bir olasılık da olsa, kuramın bir gün yerini daha kapsamlı yeni bir kurama bırakmayacağı söylenemez.

Şimdi sorulabilir: Tüm ayrıntısıyla kanıtlanmayan bir tez ya da görüşü doğru sayabilir miyiz?

Yanıtımız kısaca şu olacaktır: Evrim, organizmaların yaşam süreç ve ilişkilerini ussal ve nesnel açıdan anlamlandıran en doyurucu kavramdır; canlılara özgü pek çok özellik ve ilişkilerin açıklanmasında evrim hipotezine karşı gösterebileceğimiz bir seçenek yoktur, elimizde.

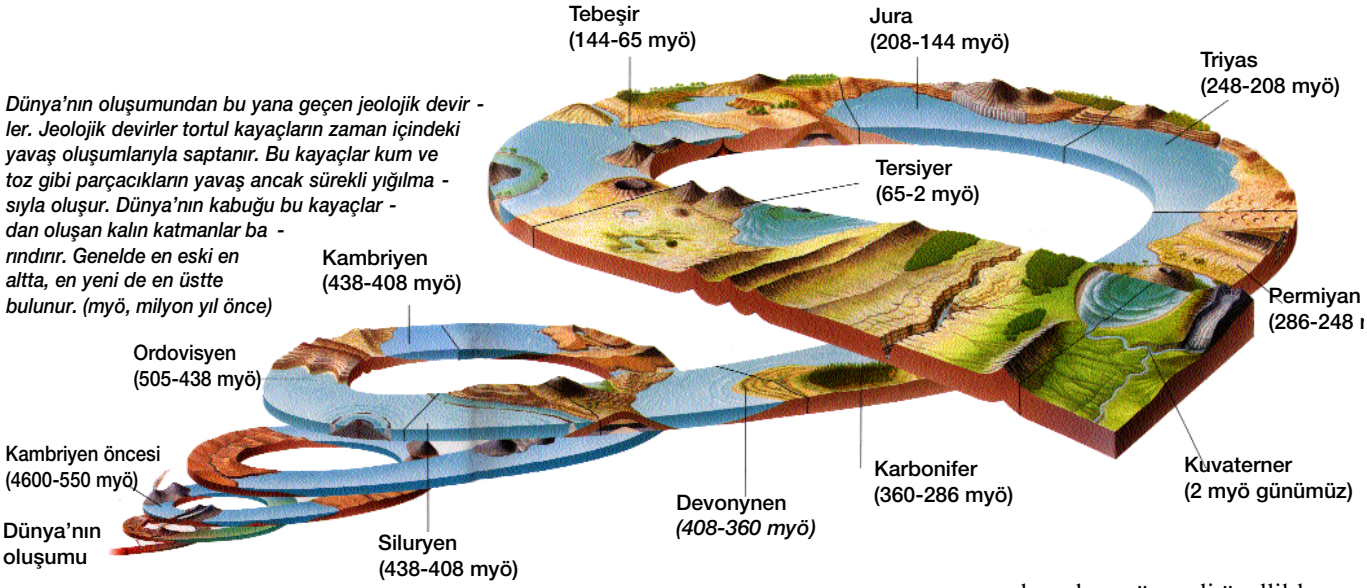
Son bir noktaya daha değinelim: Evrim kuramı sıradan bir kuram değildir. Kuramın dünya görüşümüz üzerinde bilimsellik sınırını aşan derin etkileri olmuştur. Evrim konusunda seçkin bir bilgin olan Julian Huxley'in aşağıda aktardığımız sözleri Darwin kuramının değerini daha geniş bir perspektifte dile getirmektedir: Evrim kuramı, insanın kendisi, doğaya ilişkin genel anlayışı, doğa içindeki konumu bakımından da önemli içeriklerle yüklüdür. Bu kuramla birlikte insanın geçmişte aradığı Altın Çağ yokluğa karıştı; durağan yaşam beklentisi, yerini değişen, yeniliğe açılan, ilerleyen bir yaşam anlayışına bıraktı; geçmişten gelen, geleceğe açılan yaşam serüvenimiz gözümüzde binlerce kat büyüdü.

Newton, eylemin genel ilkelerinin yersel nesneler gibi göksel nesneleri de kapsadığını göstermişti. Darwin de yaşam savaşımı ve doğal seçilim, çevreye uyum gibi birkaç basit ilkeyle, insanın, canlı dünyanın maymundan çiçeğe, bakteriden amibe uzanan ortak bir ağın parçası olduğunu ortaya koydu. Evrimsel biyolojinin sürgit Darwinci kalmayacağını gösteren hiç bir belirtiye rastlamıyoruz.

Örnek insan bilgeliğe erişen, gerçeği kavrayan kişidir. Darwin, yalnız bilimin bir öncüsü değil, bir bilgeydi.

Cemal Yıldırım

Kaynaklar
Cemal Yıldırım, *Evrim Kuramı ve Bağnazlık*, Ankara, 1998.
Karl Popper, *Unended Quest*, Glasgow, 1976
Julian Huxley, *Man in The Modern World*, New York, 1955.



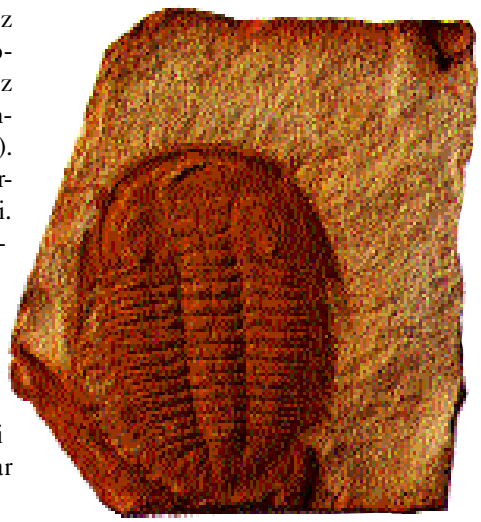
Dünya'nın oluşumundan bu yana geçen jeolojik devir - ler. Jeolojik devirler tortul kayaçların zaman içindeki yavaş oluşumlarıyla saptanır. Bu kayaçlar kum ve toz gibi parçacıkların yavaş ancak sürekli yığılma - sıyla oluşur. Dünya'nın kabuğu bu kayaçlar - dan oluşan kalın katmanlar ba - rındırır. Genelde en eski en altta, en yeni de en üstte bulunur. (myö, milyon yıl önce)

de atık madde olarak ortama verildi. Böylece fotosentez mekanizması bulunmuş oldu. Bu aşamada yeryüzündeki canlılık heterotrofik bakteri benzeri formlar ve fotosentetik bakteriler şeklindeydi. Fotosentez nedeniyle Dünya'daki oksijen miktarı yükselince, ozon tabakası güçlendi. Morötesi ışınların etkilerinin azalmasıyla, denizlerin dibinde bulunan canlılık su yüzeyine çıkmaya başladı. Ancak bu durumun bir olumsuz etkisi oldu: Oksijen miktarı yükseldikçe canlılar oksijenin yıkıcı etkisinden dolayı yok olmaya başladılar. Belki tek bir canlı ya da Dünya'daki birkaç bakteri benzeri canlı, edindiği birkaç enzim ile, oksijeni aşamalı oksitleme işlemi için kullanmaya başlayınca, bazı bakteriler bugünkü canlıların hücrelerinde bulunan ve hücrenin enerji çevrimini sağlayan mitokondrilerin atasına dönüştü. Bu aşamaya kadar Dünya'daki tüm biyolojik işlemler, oksijensiz solunumla gerçekleşmiştir. Mitokondri bulununca ilk defa glukoz başına ortaya çıkan enerji miktarında patlama yaşandı (36-38 ATP). Canlılık birden bire bu merdivenlerde önemli bir sıçrama gerçekleştirdi. Heterotrof canlıların bir kısmı, mitokondri özelliği kazanmış bu bakterileri ve bunun yanı sıra fotosentez yetenekli başka bakterileri bir çeşit fagositozla hücre içine aldı. Her ikisini birden alanlar bitki hücresine, sadece mitokondri özelliği kazanmış bakterileri alanlar hayvan hücresine dönüştü.



İlkel hücreler, hayvan ve bitki hücreleri niteliği kazanana dek, DNA tek zincirli çember formdaydı. Ancak daha fazla kalıtsal bilgi zincire eklenince DNA kendini eşleyemeyecek uzunluğa ulaştı. Bir rastlandı sonucu TTGGGG (memelilerde TTAGGG) baz dizilimleri bu kromozomların içerisine girince, o güne kadar çember biçimindeki kromozomların ucunda telomer adı verilen bölümler oluştu. Bu dizilimler, kromozomların uçlarının birbirlerine yapışmasını önleyerek, bir çeşit bağımsız kimlik kazanmalarını sağladı. Böylece çember DNA, bugünkü çubuk ya da V şeklindeki kromozomlara dönüştü.

Yine bu aşamada DNA tek (haploid) değil, iki zincir (diploid) halinde bulunmaya başladı. Telomerlerin DNA zincirinin başını ve sonunu



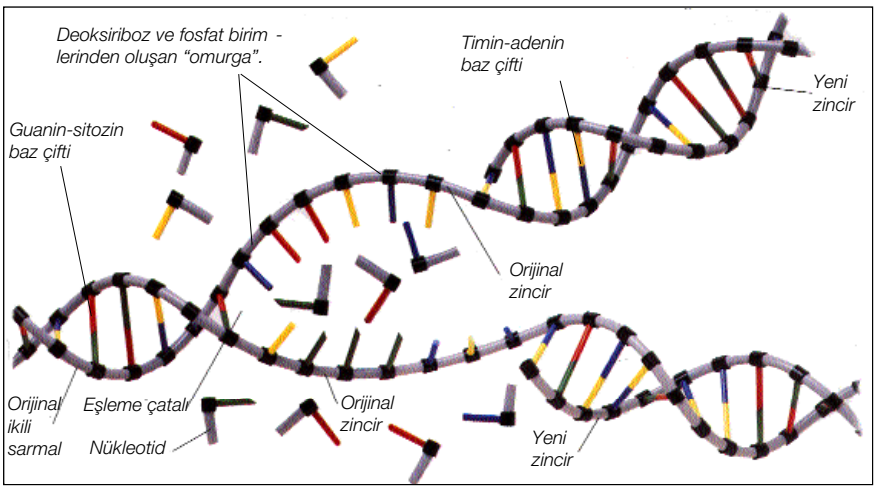
ayırması dışında en önemli özellikleri, canlının ömrünü belirlemesidir. Telomerin belli bir parçasının kendini yineleyememesinden dolayı, hücre bölünmesi sırasında kopup kaybolması, canlılar için önemli bir sorun oluşturdu. Bu şekilde, kaçınılmaz ölüm canlıların dünyasına girdi.

Daha sonra gerçekleşen bir sürü olayla hücre içerisine yeni bir kesecik girebilir ya da hücre içindeki bir organizasyonla yeni bir kesecik oluşarak, kromozomlar bu keseciğin içine girebilir. Böylece çekirdekli canlılar (ökaryotlar) oluşur.

Canlıların tür olarak yaşam süreleri uzun olursa, oluşturacakları rekombinasyon ve çeşitlenme şansı o kadar azalır. Bu, evrimsel olarak canlının uyum yeteneğinin azalması anlamına gelir. İşte bu nedenle kısa yaşayan türler, evrimsel olarak daha başarılı türleri meydana getirirler. Aynı mekanizmaya sahip olmalarına karşın, kartalların 100, tavukların 6 sene yaşamaları, tavukgilleri dünyada baskın, kartalları soyu tükenecek duruma getirmiştir. Bu nedenlerden dolayı bakteriler uyum yetenekleri en yüksek canlılardır. Kısa yaşayıp çok döl veren canlı evrimsel olarak en başarılıdır.

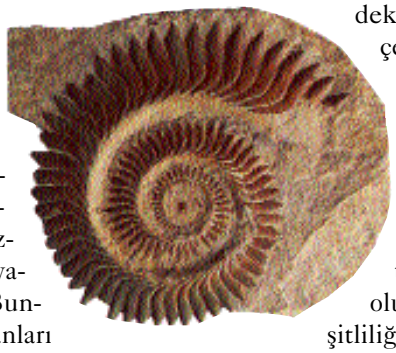
Evrimin Ham Malzemeleri

Telomer olmadığı zaman kromatidlerin uçları yapışkandır. Bu nedenle başlangıçta rastgele kromatidler birbirlerinin uçlarına eklenebilirdi. Büyük olasılıkla bu rastgele eklenmeyi ortadan kaldırma ve daha kararlı bir yapı kazanabilmek için il-



Birçok DNA'da nükleotidler bu resimdeki gibi bir "ikili sarmal" oluştururlar. Baz çiftlerinin dizilişleri, DNA kodunu oluşturur. DNA zin - cirindeki her nükleotid adenin (A), timin (T), sitozin (S) ve guanin (G) bazlarından birini taşır. Adenin her zaman timinle, guanin de sitozinle eşleşir. DNA kendisi kopyalayacağı zaman, 20'yi aşkın farklı enzim zincirlerin birbirlerinden ayrılmasına ve yeni zincirlerin meydana getirecek olan bazların doğru nükleotidlere bağlanmasına yardımcı olurlar. Baz çifti eşlemesinde, ortalama olarak, bir milyarda bir hata olur. Eşleme orijinal DNA molekülünün farklı yer - lerinde, ters yönlere doğru, eş zamanlı olarak başlar.

kel canlılarda DNA çember şeklindeydi. Çember biçimli DNA çoğalacağı zaman çizgisel şekle dönüşüyordu. İlkel de olsa bu organizmalarda rekombinasyonu sağlamak için 3 yol kullanılmaya başlandı. Bu noktadan sonra, evrimin ham malzemeleri diye adlandırdığımız mekanizmalar, canlılar dünyasına girmiş oldu. Bunlardan en yaygın olanları



1) Mutasyonlar: Bir ya da birden fazla bazın, yani genetik kodların değişmesi şeklinde ortaya çıkar.

2) Transdüksiyon: Bir virüs aracılığıyla bir başka bireyden konakçı hücreye gen ya da nükleotid sokulması. Özellikle bakteriyofajlarda çok işleyen bir mekanizmadır.

3) Transformasyon: Herhangi bir bakterinin rastgele, ortamda bulunan bir DNA parçasını fagositozla genomuna katmasıdır.

4) Eşeyli üreme: Yukarıdaki mekanizmalar sayesinde çekirdeksiz canlılarda genetik çeşitlenme oluşur. Ancak çekirdekli canlılarda, bu mekanizmaların bir kısmı etkin olarak kullanılmadığından, evrimsel seçilim için yeterli ham materyal oluşmaz. Canlıların çeşitliliğinde bugün her tarafta izlerini gördüğümüz, büyük olasılıkla Kambriyen öncesi dönemde meydana gelen patlamayı doğuran şey, eşeyli üremenin meydana gelişidir. Eşeyli üreme nasıl ortaya çıktı? Anlamlı bir proteini meydana getiren bir gen, ilk atadan bölünme sırasında parçalanarak bir parçası bir yavruya, diğeri de öbür yavruya verilmiş olabilir. Bu protein yaşamsal öneme sahipse, ancak iki birey bir araya gelerek işlevsel döllerin oluşmasını sağlayabilir. Bu, bireylerden belirli bir genomu alana (+), verene de (-) diyerek ilk dişi ve erkeğin ayrımının temelini oluşturulmuş olabilir. Daha sonra eşeysel seçilimle, özellikle çok hücreli canlılarda, ikincil eşeysel özellikler ortaya çıkmıştır. Böylesine zahmetli bir mekanizmanın getireceği yararlar çok büyük olmalıdır ki, bu şekilde oluşan bir değişiklik korunabilsin. Bu avantaj, evrilme hızının yükselmesidir. Eşeyli üreme ortaya çıkmasaydı, canlılar atasal bireyden sürekli olarak klonlar oluşturulacaktı. Evrimin gidişi sadece dış çevre nedeniyle oluşan mutasyonlara bağlı kalacaktı. Yeni bir özelliğin ortaya çıkması çok daha ender gerçekleşecekti. Zaten 3,8 milyar yıl önceyle bir milyar yıl önce arasında yavaş, bir milyar yıldan bugüne dek hızlı bir değişimin yaşanmasının "sırrı" da budur. Rekombinasyon hem kromozom düzeyinde, hem de parça değişimi düzeyinde yeni seçeneklerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Eşeyli üremenin sağlayacağı çeşitliliği şöyle örnekleyebiliriz: İnsanda 23 çift kromozom olduğuna göre eşeysiz üremede (mitoz) anadan ve babadan gelen kromozomlar bölünme sırasında ekvatoryal düzlemin kuzey ve güney kutbuna birbirinin tıpa tıp aynı yerleşeceği için, oluşturulacak gametler



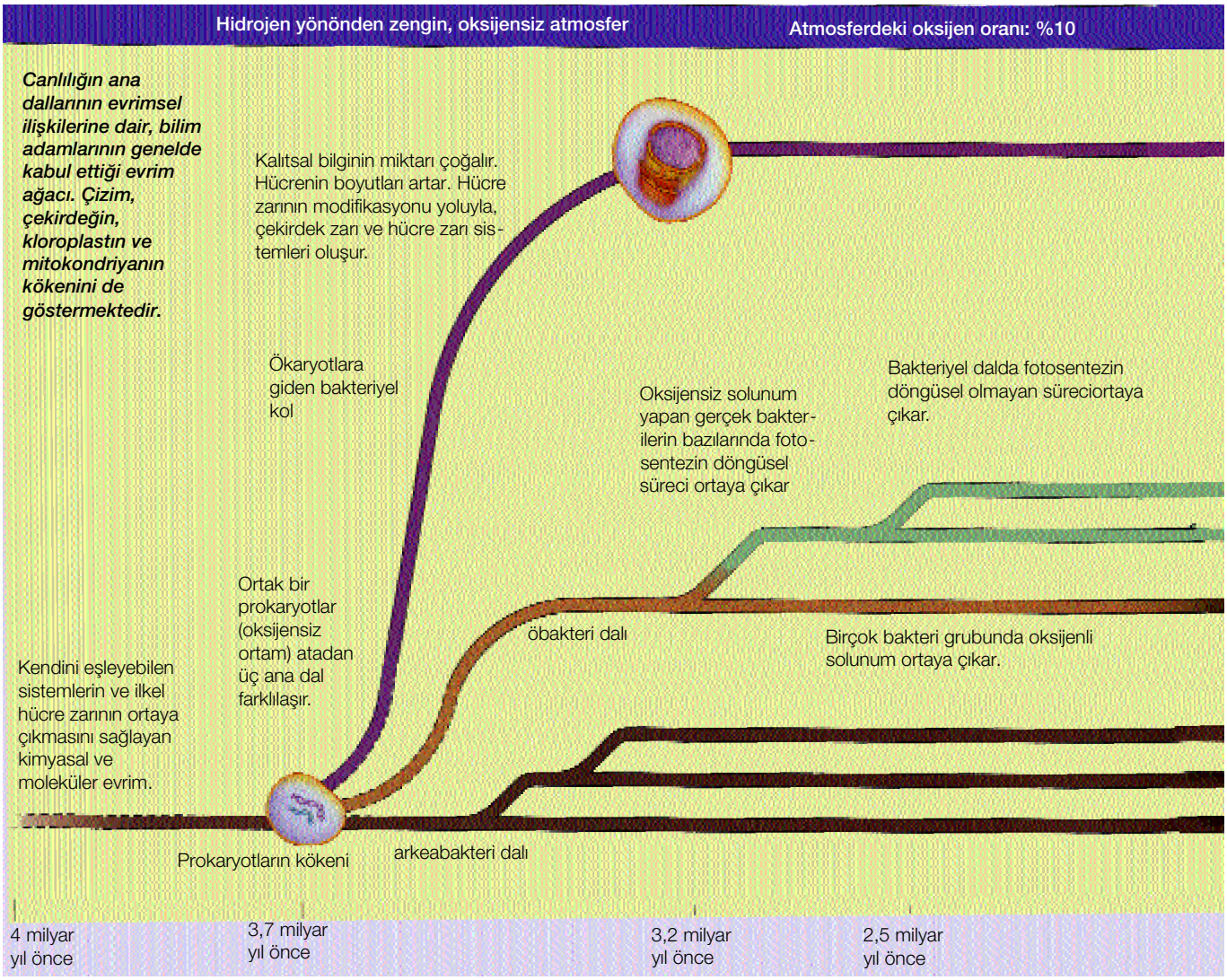
Termodinamiğin ikinci yasası

Evrim kuramına karşı yöneltilen görüşlerden birisi de, düzensizlikten düzen oluşturulamayacağıdır. Termodinamiğin ikinci yasasına göre, termodinamik dengeye yakın, kapalı sistemler in iş yapabilme kapasiteleri giderek azalır ve sistem iş yapamaz düşük enerjili bir duruma doğru değişir. Buna göre kapalı bir sistemin zaman içinde daha düzensiz (daha yüksek entropili) hale geçmesi gerekirdi; yani düzensizlikten düzen, küçük moleküllerden büyük moleküller oluşup, yaşamı meydana getiremezdi.

Burada göz ardı edilen noktalardan biri, Dünya'nın kapalı değil, açık bir sistem oluşudur. Dünya'ya Güneş'ten sürekli gelen, yoğun bir enerji girdisi ve Dünya'yla uzay arasında, bir madde ve enerji alışverişi vardır. İkincisi daha kompleks moleküllerin ortaya çıkmasında da gözönüne alınacak sistemler, açık termodinamik dengede olmayan sistemlerdir. Bu yüzden termodinamiğin ikinci yasası bu sistemlerde geçerli değildir.

Açık bir sistemin enerji girdisiyle nasıl düzenli hale getirilebileceğine şöyle bir örnek verebiliriz: Eviniz sürekli dağılma eğilimindedir, ancak bir miktar enerji girdisi sağlayıp temizler ve toplarsanız ortalık daha düzenli olur. Çabalarınız sonunda ortamdaki entropi biraz azalmıştır; ancak bu ortalığı temizlemek için harcadığınız oldukça büyük miktardaki enerjinin karşılığında elde edilmiştir. Dünya'ya Güneş'ten inanılmaz miktarda enerji girdisi olmakta ve bunun çok çok küçük bir bölümü biyolojik düzenliliği sağlamak için yetmektedir.

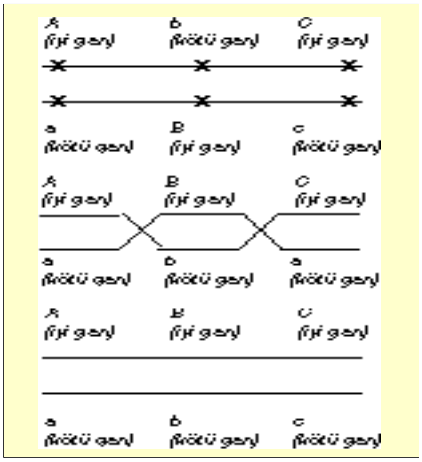
Ilya Prigogine, enerji alan ve dengeden uzak bir termodinamik sistemin, salt düzenli yapılar üretme olasılığının bulunduğunu değil, genellikle böyle yapılar üretmek zorunda olduğunu gösterdiği için, 1977'de Nobel ödülü aldı.



birbirinin aynısı olacaktır, yani gamet düzeyinde çeşitlenme yoktur. Eşeyli üreme (mayoz) ortaya çıkınca, bu sefer babadan ya da anadan gelen homolog kromozomlar seçkisiz (rastgele) olarak, her biri ayrı ayrı, ya güneye ya da kuzeye toplanacaklardır. Bunlar eşeyli üremenin ikinci evresinde bir mitoz bölünmesi geçirince, anadan ve babadan gelen (ve farklı özellikleri taşıyabilen) kromozomlarda yeni organizasyonlar ortaya çıkar.

İnsanda 23 çift kromozom vardır. Her kromozomun güney ya da kuzey kutbuna gitme şansı bulunur. Bu durumda 2^{23} çeşit sperm ya da yumurta meydana gelir. Zigot oluşacağında, sperm-yumurta kombinasyonları göze alınırsa yaklaşık 2^{46} çeşit kombinasyon ortaya çıkacaktır. Yani, 2^{46} çeşit farklı ortama uyum yapabilecek 2^{46} birey! Bu sayılar, eşeyli üremenin bir milyar yıl önce ortaya çıktığında, biyo-çeşitlilikte oluşan patlamanın nedenini de açıklamaktadır.

5) Parça değişimi (Krossing-over): DNA tamiri için kullanılan enzimler, büyük bir olasılıkla bir de-

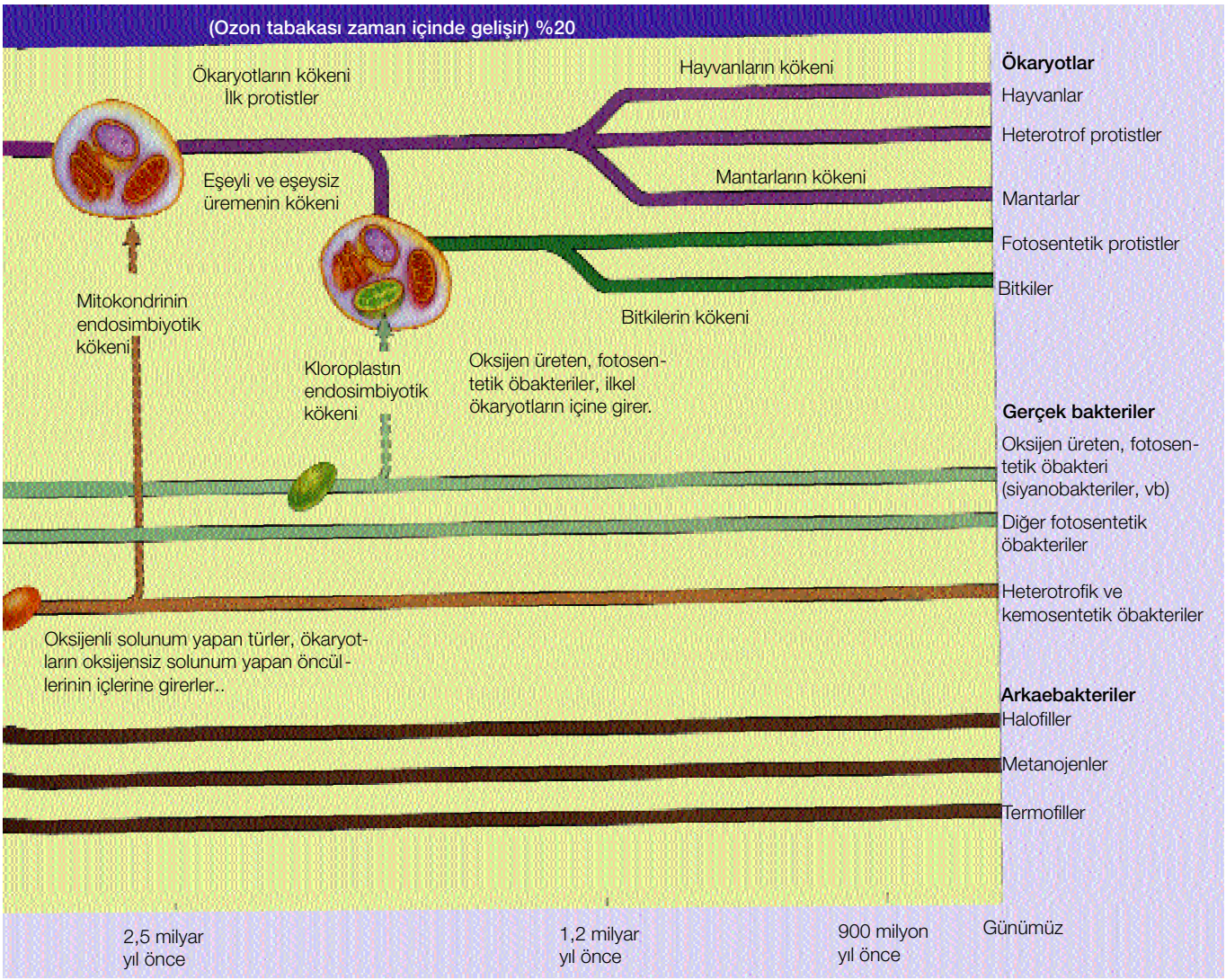


Geçiş fosilleri bulunmamaktadır!

Evrim ve doğa tarihiyle ilgili en önemli yanılgılardan birisi de budur. Geçiş fosilleri bulunmaktadır. Ancak, her türün evrimsel sürecini baştan sona eksiksiz olarak, fosil kanıtlarla ortaya koymak mümkün değildir. Yine de dinozorların, atların ve insanların evrimi çok net olarak bilinmektedir. Ana yazıda bir bölüm olarak insanların evrimi anlatılmıştır. Atlar ilk ortaya çıktıkları 55 milyon yıl öncesinde bugünkünden çok daha farklıydılar. Bugün sahip oldukları tek toynak yerine, o zamanlar dört parmakları bulunuyordu. 10 milyon yıl önceki atsa, ancak bugünkü çoban köpeği büyüklüğündeydi. Atların evrimine ilişkin geçiş fosillerini ve evrim tarihlerini herhangi bir paleontoloji kitabında bulmak mümkündür.

Doğal seçilim baskısı kimi türler üzerinde görece azdır. Örneğin sudaki ya da toprak altındaki koşullar, kara yüzeyindekine göre çok daha az değişir. Bu yüzden suda ve toprak altında yaşayan canlıların iskelet yapılarında ortaya çıkışlarından bu yana, çok küçük değişiklikler meydana gelmiştir.

Doğa tarihine ilişkin bulgularımızın sayısı gün geçtikçe artıyor. Gelecekte canlıların evrimsel ilişkileri ve geçirdikleri süreçleri bugünkünden daha eksiksiz tanımlayabileceğiz.



ğişime ya da yeni bir göreve başlayarak, rastgele bir parça değişimini gerçekleştirir. Bu değişimler anadan ve babadan gelen kromozomlar arasındadır; kardeş kromozomlar arasında gerçekleşmez. Daha önce kromozomal düzeyde oluşan rekombinasyon, bu sefer gen düzeyinde rekombinasyona dönüşmüştür. Bu mekanizmanın kazandırdığı en önemli işlev, kural olarak iki genin arasında bir genin seçilerek genoma katılmasıdır. Örneğin bir bireyde babadan köken alan homolog bir kromozom üzerinde, üç farklı özelliği denetleyen üç genin birlikte olduğunu varsayalım. Bu genlerden A ve C bireye yararlı, b ise olumsuz etki yapsın. Babadan gelen homolog kromozomdaysa, yine aynı yönde etki gösteren üç genden ancak bir tanesi (B) yarar sağlasın, diğerleri olumsuz etki yapsın. Eğer krossing-över olmazsa, sonuçta ortaya çıkan gametlerde AbC dizilimi hep korunacaktır. Ancak parça değişimi olursa, A, B ve C genlerinin bir gamette (yumurta ve spermde) bir araya toplanması mümkün olacaktır. Bu da yararlı nitelikli genlerin bir araya toplanmasında yeni bir kombinasyon olacaktır. Dolayısıyla parça değişimi, gen düzeyinde başarılı bir araya toplanma sağladığından, canlılar dünyasına çok büyük bir katkı getirmiş, daha önce 2^{46} olan olasılık, milyonlarca kat artmıştır. Bugüne kadar gen kombinasyonları bakımından hiçbir canlı birey bir diğerine tıpatıp benzememiştir.

Olasılık

Yaşamın rastgele ortaya çıkmayacağını kanıtlamak için öne sürülen savlardan birisi de, işe yarayabilecek bir enzimin oluşma olasılığının inanılmaz düşüklüğüdür. Tipik bir enzim 100 amino asitten oluşur. 20 tane amino asit bulunduğuna göre, 20^{100} kombinasyon söz konusudur. Bu kadar kombinasyon içinde bir seferde şans eseri belli bir enzimin oluşma olasılığı 10^{130}'da birdir.

Yine göz ardı edilen nokta, moleküler kinetiğin raslantısal (şans eseri) olmadığı, işlevsel enzimlerin sürekli oluştuğudur. Mikroorganizmalar, doğada eskiden hiçbir zaman var olmamış endüstriyel atıkları parçalayan yeni enzimler üretmişlerdir. Bu canlılar kirlilik kontrolünün önemli bir parçasıdır. "Frame-shift" mutasyonları, proteinin tüm yapısını alt-üst ederler, bu yüzden enzim rastgele bir oluşumdur. Tahmin edilebileceği gibi, oluşan yeni enzim mükemmellikten uzaktır; tipik bir enzimin ancak %1 verimiyle çalışır. Ancak önemli olan oluşan enzimin çalışmasıdır. Başta da belirttiğimiz gibi hatalı nokta tüm işlevsel parçaların bir anda ve mükemmel olarak rastlantıyla ortaya çıkacağını ummaktır. Doğal seçilim sayesinde, kullanılabilir ama mükemmellikten uzak enzimlerin yavaş yavaş geliştiği göz ardı edilmektedir. Birçok amino asit dizisinin aynı enzim işlevini göstermesi nedeniyle ara basamaklar da işlevsel olabilmektedir.

Ali Demirsoy
Prof., Dr., H.Ü.Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Demirsoy, A., *Kalıtım ve Evrim*, Ankara, 1996
Demirsoy, A., *Yaşamın Temel Kuralları*, Ankara, 1998
Demirsoy, A., *Evrenin Çocukları*, Ankara, 1997
Hoagland, M., *Hayatın Kökleri*, Ankara, 1997
Starr, C., Taggart, R., *Biology*, Belmond, 1995

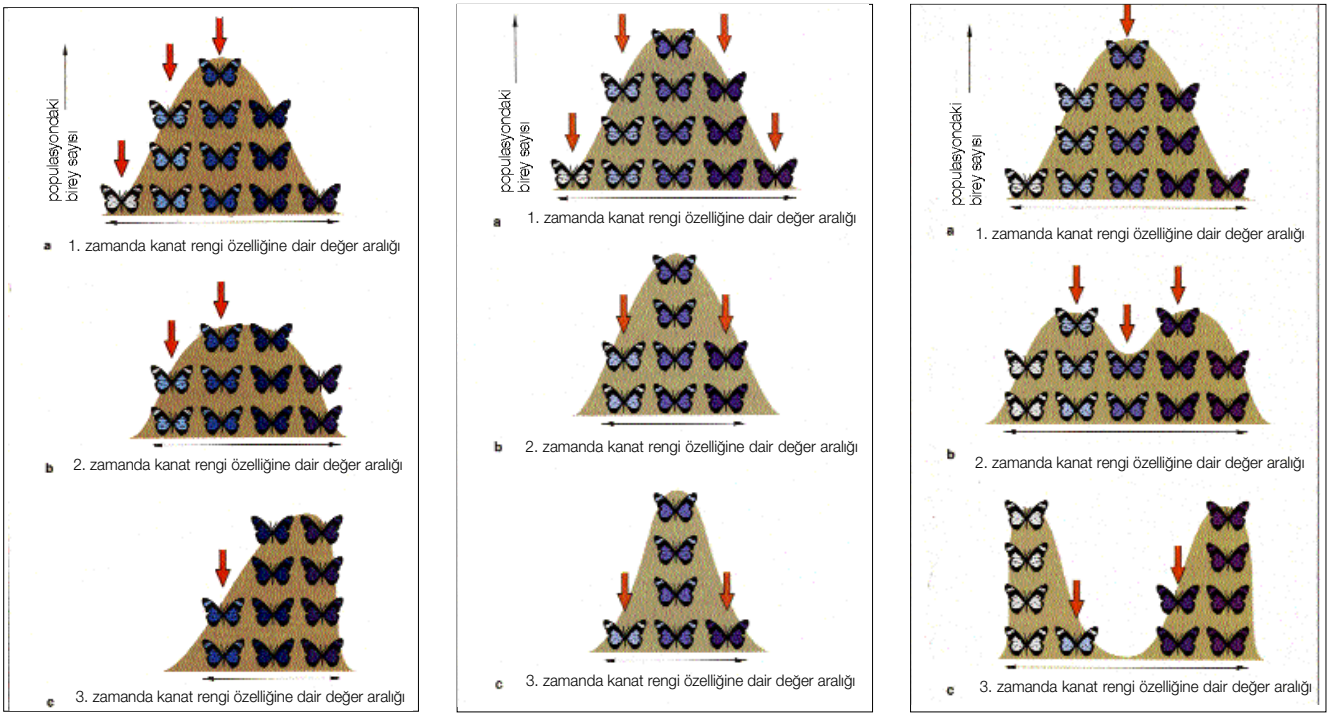
Evrimi Yönlendiren Mekanizmalar

Evrimin önemli ham malzemelerinden biri mutasyonlardır. Mutasyonu açıklamadan önce modifikasyon (ya da diğer adıyla varyasyon) tanımını doğru yapmak gerekir. Modifikasyon, çevre koşullarının etkisiyle canlının genetik yapısındaki şu ya da bu genin zorunlu veya tercihli olarak uyarılması ya da işlevlerin teşvik edilmesi-güçlendirilmesi sonucunda dış görünüşünde (fenotip) ortaya çıkan kalıtsal olmayan değişikliklerdir. Çoğu yayında bunlara kalıtsal olmayan varyasyonlar denir. Evrimsel önemi pek yoktur. Bir çiçeğin farklı sıcaklıklarda farklı renkli çiçek açması, iyi ya da kötü beslenen bir insanın kilosunun fazla ya da eksik olması, değişik sıcaklıklarda yetiştirilen böceklerin farklı renkli olması gibi durumlar, kalıtsal olmayan modifikasyon örnekleridir. Kalıtsal olarak aktarılabilen değişiklikler ise iki ana grupta toplanır

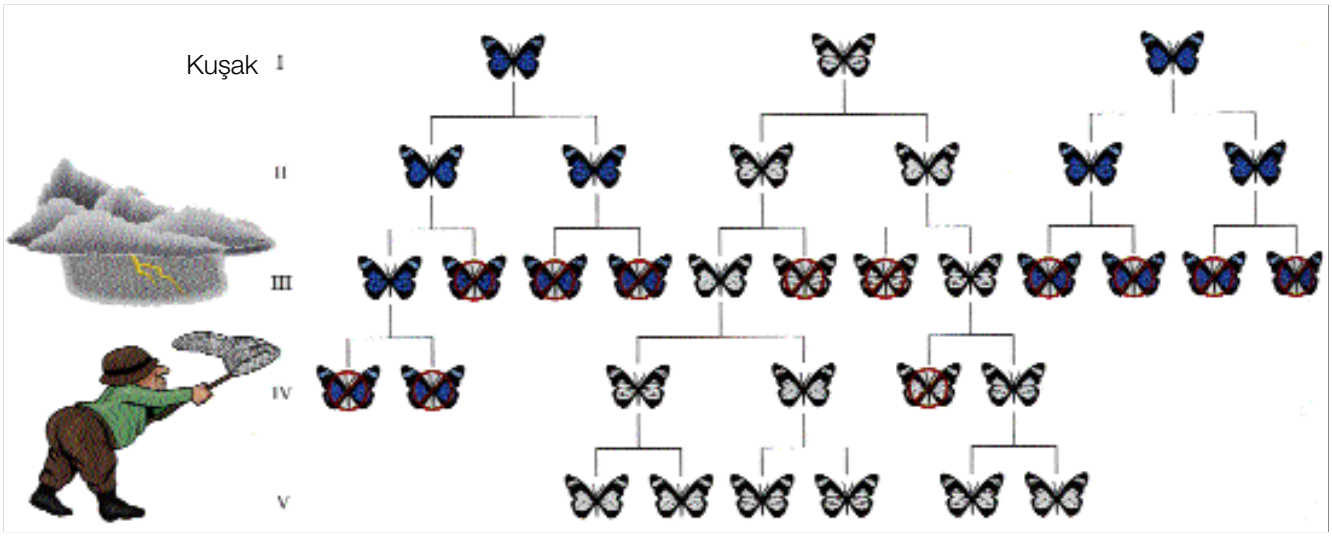
1) Nokta mutasyonları: Başta morötesi, yüksek enerjili X, gama, alfa ve beta ışınları olmak üzere; kimyasal maddeler ve fiziksel etmenler DNA'nın yapısını doğrudan etkileyebilir. En azından DNA'nın yapısındaki tek bir bazın farklılaşmasını sağlayabilir. Bir bazın değişmesi, bazın kromozom üzerindeki yerine göre, canlıya yeni bir özellik, üstünlük sağlayabilir. Bunlara yararlı mutasyonlar denir. Buna karşılık, enzimlerin aktif merkezlerine isabet eden bir değişiklik, canlının üzerinde öldürücü ya da yaşamsal işlevleri azaltıcı etkiye sahip olabilir.

Canlılığın evriminde lokomotif görevi üstlenen mutasyonlar "nötr" olanlardır. Bunlar proteinlerin belirli amino asitlerini değiştirirler. Bunlar canlının yaşamı üzerinde belirgin yararı ya da zararı olmayan değişikliklerdir. Ortam değiştiğinde o güne kadar etkisiz olan bu mutasyonlar, yeni ortamda canlının ayakta kalabilmesini sağlayabilir. Örneğin hiç antibiyotikle karşılaşmamış bir bakteri kolonisinden bazı bireyler antibiyotikli bir ortamda yaşamaya devam edebilirler. Bu bakterilerde meydana gelmiş nötr mutasyonlar, daha önceleri kendilerini belli etmeseler dahi, bakterileri antibiyotiklere karşı dirençli hale getirmiştir.

2) Birçok canlı, birçok kitapta mutasyon olarak adlandırılmasına karşın doğru adıyla, kromozom değişimleri ile farklı özelliler kazanır. Yani kromozomların yapısında ya da kromozom sayısında değişiklikler olabilir. Bu sayıda değişme ya aynı türün kromozomunun katları şeklin-



Bir kelebek popülasyonunda, dış görünüşte rastlanan çeşitliliği kullanan seçilim çeşitleri. Çan eğrisi kanat rengindeki kesintisiz çeşitliliğin aralığını gösteriyor. Sol ve sağ uçlardaki aşırı formların arasında en çok rastlananlar yer alıyor. Turuncu oklar zaman içerisinde hangi türlerin seçildiğini gösteriyor. Birinci kutuda yönlendirilmiş, ikinci kutuda kararlı, üçüncü kutudaysa parçalayıcı seçilim yer alıyor.



Küçük bir kelebek popülasyonunda rastlanabilecek genetik sürüklenmeye ilişkin kuramsal bir örnek. Her sembol mavi kanatlı (Aalleli) ya da beyaz kanatlı (a alleli) döl vermek üzere çiftleşen iki kelebeği simgeliyor. İlk kuşakta 6 kelebekten 4'ü mavi kanatlı. İkinci kuşakta gen frekanslarında hiçbir değişiklik yaşanmaz, Üçüncü kuşakta meydana gelen bir fırtına ikisi hariç mavi kanatlıların hepsini, beyaz kanatlılarınsa yarısını öldürür. Sağ kalanlar tekrar ürer, ancak gen frekansları artık değişmiştir. Bir kelebek koleksiyoncusu mavi kanatlılardan (A alleli)geriye kalan dört taneyi ve beyaz kanatlılardan iki taneyi koleksiyonuna katar. Rastlantısal bazı nedenlerden ötürü başta az olan a alleli, dördüncü kuşakta hakim gen haline gelmiş, A alleliyse popülasyondan silinmiştir.

de (n, 2n, 3n, 4n, 8n ...) artma ya da kromozomlarının tek tek bir veya iki artıp-azalması (2n+1, 2n+2, 2n-1 ...) şeklinde, ya da farklı bir türle döllenmesiyle ortaya çıkar. Bu yeni kombinasyonların bazıları verimlidir; çünkü kromozom ayrışımı sağlanır. Bazen de, katırda olduğu gibi, verimsizdir. Bu yolla çok değişik bitki formları elde edilmiştir.

Kararli ve kararsız populasyonlar dünyanın jeolojik, coğrafi ve iklimsel değişimine bağlı olarak, her dönemde vardı. Dünyadaki değişiklikler, bazı türlerin genetik kombinasyonunun kararlı kalmasını sağlar, bazen de onların darmadağın olmasına yol açar. Birçok tür uyum yapabilme yeteneğini artırabilmek için, herhangi bir özellik üzerinde birden fazla gen çiftinin etki göstermesini sağlayacak kalıtsal bileşime sahip olabilir. Bunların bir kısmı aynı özelliğin aşama aşama güçlendirilmesi şeklinde olabilir (boy uzunluğunu saptayan genler). Bazıları bir özelliğin değişik karakterleri şeklinde ortaya çıkmasını sağlayabilir (A, B, O kan grubu). Bazıları iki farklı özelliğin değişik kombinasyonları şeklinde etkiye sahip olabilir. Bir türe ait genlerin toplamına gen havuzu denir. Bir havuzda aynı özellik üzerine etki eden birden fazla gen bulunsa da, kural olarak bir bireyde bunlardan yalnız bir çifti bulunur (kan gruplarında olduğu gibi). Yaşam ortamındaki koşullar eğer kararlı haldeyse, bu havuzdaki genler belirli bir süre içerisinde o günkü çevre koşullarına en fazla uyum sağlayacak şekilde kararlı bir yapı oluşturur. Bunlara kararlı populasyonlar adı verilir. Dünyada böyle bir populasyon hiçbir zaman tam olarak oluşmamıştır. Böyle bir kararlı populasyonda kuramsal olarak nokta mutasyonu ya da kromozom değişimi olmamalıdır. Doğal koşullar şu ya da bu özelliğin (genin) ortadan kalkmasına ya da yayılmasına neden olacak bir etki yaratmamalıdır. Populasyona, farklı gen frekansına sahip bir başka populasyondan göç olmamalıdır. Benzer şekilde, populasyon içerisinden gen frekansını değiştirecek şekilde, dış ortama herhangi bir göç olmamalıdır. Üreme davranışında, özel bir karakteri daha yaygın duruma getirecek eşeysel seçim olmamalıdır. Hiç bir özelliğin özel olarak seçilmediği ya da elenmediği, döller boyunca genlerin frekansının sabit kaldığı, yeterince büyük olan (eğer populasyon küçük ise frekanslar hızla değişebilir) populasyonlarda, genlerin frekansının toplamı 1'dir ve böylece, kuramsal olarak tüm frekansların sabit olduğu bir populasyon elde edilir.

Daha önce evrimin ham malzemeleri olarak adlandırılan süreçler, her koşulda populasyonun kararlılığını bozarlar. Ancak evrimsel ham malzeme hiç var olmamış olsaydı bile, populasyonun kararlı kalmasını sağlayan koşullardan birinin ya da birkaçının değişmesi evrime yol açabilirdi.

1) Koşulların değişmesi: Dünyanın başlangıcından bu yana, iklimde, coğrafi yapıda, hatta biyolojik yapıların diğer unsurlarında (örneğin. avcı ilişkisi) meydana gelen (ve gelecek olan) değişiklikler, kararlı diye tanımladığımız populasyonların üzerinde bazı genlerin daha çok seçilmesini sağlayabilir. Zaman içerisinde o genlerin frekansları başlangıç değerlerinden farklılık gösterir. Örneğin bir özellik % 1 oranında tercih ediliyorsa ve o tür senede bir defa döl veriyorsa, kaba bir hesapla en geç 100.000 yıl içerisinde bu frekansın % 99 a ulaşması demektir. Bir tür, yaprakbitleri gibi, senede birden fazla döl veriyorsa, süre 10.000 yıla düşer. İşte kısa yaşayan, çok döl veren populasyonların hızlı evriminin nedeni buna dayanır. Doğal koşullar, bazen bir populasyondaki aşırı uçları eleyerek, orta kısımdakileri daha şanslı kılabilir. Bu genellikle kararlı populasyonlardaki temel işleyiş şeklidir. Bazen doğal koşullar o populasyonlardaki özelliklerin iki aşırı ucunun seçilmesini, ortalamaların ayıklanmasını da sağlayabilir. Buna parçalayıcı değişim denir. Dünyadaki kıtaların kayması, ormanlaşma, çölleşme, stepleşme, tarım arazisine dönüşme gibi fiziksel ve kimyasal değişimler





Tropik Avustralya ormanlarında yaşayan bu çekirgeninki gibi olağanüstü kamuflaj yeteneği, organizmanın yaşama ve çoğalma şansını artırır (solda). Eşey seçil - imi birçok türün erkeğinin gösterişli olmasına yol açmıştır.

belirli bir doğal seçilim baskısı ortaya çıkarır. Bir tarım arazisine uygulanan ilaçlamanın bile seçilim baskısında etkisi vardır. Birçok gen pleitropiktir, yani canlının birden fazla özelliği üzerinde etkilidir. Doğal seçilim bu özelliklerden birinin yararına, diğerinin zararına da çalışabilir. Sonuçta evrimsel yönlendirilme pleitropik genin kontrol ettiği özelliklerin seçilmesine ya da elenmesine, seçiliminin cebirsel toplamına eşit olur. Örneğin çok tipik olan orak hücreli anemide S geni, bir taraftan oksijen bağlanmasını kısıtlarken, diğer yandan sıtmaya karşı dayanıklılık sağlar. Sıtmanın yaygın olduğu ortamda, doğal seçilim bu ikisinin cebirsel toplamına göre yönlendirilir. 100 bireyin 60'ı sıtmadan; bu gen olduğu zaman da 50'si oksijensizlikten ölüyorsa, o zaman % 10'luk bir kesim avantajlı olduğundan, bu gen o populasyonda korunur. Ortamdan sıtma mikrobu yok edilirse (ya da tersine yaygınlaşırsa) frekans değişir. Bu genin frekansı sıtmalı bölgelerden sağlam bölgelere gidildikçe azalır. Doğal seçilimin etkisinin artırılması, populasyondaki gen çeşitliliğini de artırır. Dolayısıyla parça değişimi, mutasyon her ne kadar populasyon kararlığını karıştırırsa da, doğal seçilim için uygun bir zemin oluşturması nedeniyle evrimsel çeşitlenmede lokomotif görevi yapar. Mutasyonların ve rekombinasyonların fazla oluşması, populasyonun kararlılığını bozacağı için negatif etki yapar. Az oluşması çeşitlilik bakımından seçeneği azaltacağı için etkisi olumsuzdur. Bu nedenle her tür için doğal koşullarda yeterince mutasyon meydana getirecek ve seçilime uğratacak bir düzenek kurulmuştur. Farklı yaşam ortamlarında doğal seçilim baskısı farklı şekilde yürütüldüğünden, zaman içerisinde hem o ortama uygun canlı türleri oluşmuş hem de yaşam ortamları ortaya çıkmıştır.

Morötesi ışınlar bilinen mutasyona yol açan en etkili faktörlerden biridir. Yükseklere doğru çıkıldıkça mor ötesi ışınların etkisinin artmasıyla birlikte mutasyon oranında da artmalar ortaya çıkar. Ayrıca dağların tepesine doğru çıkıldıkça, yaşam ortamındaki çeşitlilik de artar. Yani doğal seçilim baskısı çeşitlenir. Yükseklere doğru çıkıldıkça tür çeşitliliğinin artması bu nedenden ötürüdür. Bununla birlikte, yaşam koşullarının aşırıya doğru kayması, türlerin yaygınlaşmasına ya da sıklığının artmasına engel olur. Buna karşılık toprak altında yaşayan ya da çoğunlukla gececi olan (güneş ışınlarından kaçan) birçok hayvan türü ilkel özelliklerini korumuşlardır. Akreplerin uzun yıllardan beri değişmemelerinin nedeni budur.

2) Populasyon içine ya da dışına göç: Göç, kararlı populasyonların bozulma nedenlerinden biridir. Aynı türe ait, bazı özellikleri bakımından farklı gen frekansına sahip bir topluluk, herhangi bir yolla bir populasyonun içerisine girerse, o populasyonda bir dalgalanmaya ve frekans değişimine neden olur: Örneğin Türk toplumunda mavi göz frekansı % 16, Almanlar'da % 81'dir. Her döl başına (bu, insan soyunda 30-50 yıldır) ne oranda bir göçün gerçekleştiğini ve her iki populasyonun ne miktarda çiftleştiğini biliyorsak, bu sayılardan yola çıkarak, gelecekte, bu populasyonlardaki mavi göz geninin frekansının nasıl değişeceğini öngörebiliriz.

Eğer bir populasyon içerisinde, deme, ırk gibi küçük grupların herhangi bir nedenle populasyon dışına göçü sağlanırsa, toplam populasyon frekansında yine önemli değişmeler meydana gelebilir. Doğal populasyonların hiçbirinin sabit kalması mümkün değildir. Çünkü dış ve iç göç engellenemez.

3) Genetik Sürüklenme: Bir populasyon yeterince büyükse, kararlı yapısını koruyabilir. Gen frekansları yönünden ait olduğu populasyondan önemli ölçüde farklı olan, küçük bir birim, o populasyondan ayrılıp, yeni bir populasyonun kurucusu olarak görev yaparsa, zaman içerisinde yeni populasyonların ortaya çıkmasına neden olur. Örneğin Anadolu'da % 80 mavi gözlü olan bir köy (normal frekans %16) bulunduğu yerden sürülüp herhangi başka bir yere yerleştirildiğinde, yeni populasyon ana populasyondan mavi göz geninin frekansı bakımından büyük ölçüde farklı olacaktır.

4) Eşey Seçimi: Kural olarak canlılarda, erginliğe ulaşmış bireylerin bir araya gelmeleri ve çiftleşmeleri aynıdır. Kuramsal olarak her bireyin çiftleşme şansı eşittir. Fakat gametlerde, kalıtsal yapıya bağlı olarak ya da olmayarak, hareket yeteneğinde ve çekici kimyasal maddelerin yapısında değişiklik olursa gamet seçilimi olur. Ancak en önemli eşeysel seçilim, ergenlik dönemindekidir. Bunun nedeni kalıplaşmış davranışlar-

dır (imprinting behaviour). Biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi için erkek ve dişi geçişlerinin tam olarak ayrılması ve özelliklerin kesin olarak farklılaşması gerekir. Bunun için de özellikle yalnızca rekombinasyon meydana getiren, çoğunlukla bunun ötesinde başka önemi olmayan, yavru bakımıyla ilgilenmeyen erkeğin güçlendirilmesi daha iyi sonuçlar verir. Dişilerin zemine uygun, gösterişsiz, parlak renklerden arınmış, abartısız bireyler olarak kalması; buna karşılık erkeklerde göze çarpıcı, ancak doğal tehlikelere de açık ikincil eşey özelliklerinin ortaya çıkması sağlanmıştır. İkincil eşeysel özelliklerin gösterimi ile erkeklik genlerinin diziliminin gücü arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur. Canlılar aleminde basitten gelişmişe doğru gidildikçe, sağlam genetik yapının bir ifadesi olarak sağlam fiziksel yapının seçilmesi için, aynı eşeyin bireyleri arasında (çoğunlukla da erkekler arasında); kavgalar, danslar gittikçe güçlenmiştir. Bu gösteri sırasında bugün biyolojik olarak çok defa anlam taşımayan renk-şekil-ses özellikleri, kalıplaşmış davranış şekliyle seçilmiştir. Günlük yaşamımızda da kalıplaşmış davranış hiçbir nedeni olmadan işlev görür. Herhangi bir erkeği/kızı sevmemiz ya da ilk defa karşılaşılan bir insanı itici görme davranışı tamamen kalıplaşmış davranıştır. Sonuç olarak bir populasyonda eşeyler, birbirini rastgele seçer desek de, insanlarda ve birçok populasyonda belirli özelliklere sahip bireylerin, belirli özelliklere sahip bireylerce seçildiğini görürüz. Bu da populasyonun bir anlamda dallanması demektir.

5) Aşırı uçların ayıklanması: Tüm canlılarda, her ne yolla olursa olsun yeni özellikler o türün geleceğini tehlikeye atmayacak kadar teşvik edilir. Fakat doğal seçilimle aşırı uçlar çoğunlukla ayıklandığı için sonuçta dengelenmiş polimorfizm dediğimiz, o ortam için en uygun boyutlar elde edilir. Örneğin, insan beyninin büyümesi, başarısı için koşuldur. Fakat sürekli büyümesi teşvik edilen kafanın, ananın çatı kemiğinden geçememesi de söz konusudur. Bu nedenle ananın simfis açıklığı, kafa büyüklüğünün optimum olmasını sağlamıştır. Başka bir örnek



Karayip adalarında bulunan salyangozların yalnızca bir türünde gözlenen, kabuk rengi ve desenlerindeki çeşitlilik.

ise, kavakların güneşe ulaşmak için boylarını sürekli uzatmalarının, uzun boylu kavakların rüzgârla devrilme seçilimiyle dengelenmesidir. Bu nedenle her bölge için optimum (rüzgar-güneş ilişkisi) boy belirlenir. Biz geniş bir populasyonda en uzun kavağı elde etmek istiyorsak derelere, en kısa olanı istersek dağlara gitmeliyiz.

6) Coğrafi izolasyon: Populasyonlarda genetik çeşitlenme, eşey seçilimi, doğal seçilim olsa da, zaman içerisinde kalıtsal yapının alt tür, tür düzeyinde farklılaşması için, belirli bir süre etkin bir şekilde işlev yapan yalıtım sistemine gereksinim vardır (kara canlıları için su, suda yaşayan canlılar için kara, sıcaklık, kimyasal feromonlar, ses vs.). Bunun en etkin yolu coğrafi yalıtımdır. Coğrafi yalıtım yeterli süre etkili olamamışsa, farklı populasyonlar tekrar bir araya gelebilir. Yalıtılmış populasyonlar arasında sınırlı da olsa gen akışı meydana gelirse alt türler oluşur.

Dünyada çoğunlukla doğal koşulların değişimiyle ve buna bağlı olarak doğal seçilimle, ortaya çıkan fenotipler arasında belirli bir denge söz konusudur. Ancak koşullar sürekli şiddetini artıracak şekildeyse ve o koşulların etkisi altında kalan canlının kalıtsal yapısı bu değişimi karşılayacak kalıtsal çeşitlilikten yoksunsa, o tür ortadan kalkar. Kalıtsal varyasyonlar bu değişimi karşılayacak yeterlilikte değilse, bu canlının izleyeceği iki ana yol vardır:

Canlı bu koşullardan uzaklaşmak için göç edebilir; küçük ve uygun koşulları barındıran sığınaklara kaçabilir. Populasyonun bir kısmı göç olanağını bulurken, diğer kısmı doğal seçilimle başka bir türe (türlere) dönüşmek suretiyle varlığını sürdürebilir. Biri tükenme, diğeri ise evrimdir.

Buzul dönemlerinde birçok canlı güneye göç etmek suretiyle, daha ılık iklimin egemen olduğu İspanya ve Türkiye'ye sığınmışlardır. Anadolu'ya sığınan bu canlılar buzul dönemlerinden sonra, bir kısmı kuzeye (ılıman iklimlere) çekilirken, bir kısmı da daha serin olan yüksek dağlara doğru çekilerek, orada yüksek enerjili ışınlarla kalıtsal çeşitliliğini artırmış ve doğal seçilimle, çok farklı tür ve alt türlere dönüşmüşlerdir. Anadolu'nun dağ ve vadilerle (coğrafi bariyerler) derin olarak birçok bölmeye ayrılması, yalıtımı ve dolayısıyla alt-türleşme ve türleşmeyi olanaklı hale getirmiştir.

Anadolu bu nedenle tür, alt-tür ve ekotip bakımından bir cennet durumuna ulaşmıştır. Dileriz ki yetkililer ve kamu, bu hazineyi yeterince koruyabilir ve değerlendirebilir.

Ali Demirsoy
Prof. Dr. H.Ü. Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Demirsoy, A., *Kalıtım ve Evrim*, Ankara, 1996
Demirsoy, A., *Yaşamın Temel Kuralları*, Ankara, 1998
Starr, C., Taggart, R., *Biology*, Belmond, 1995

Charles Darwin

Ünlü İngiliz doğa bilimcisi Charles Darwin (1809-1882), evrim kuramını kaleme aldığı ünlü kitabı "Türlerin Kökeni" ile tanınır. Aslında Darwin, evrim fikrini ilk düşünen kişi değildi, fakat bu fikirleri araştırılmaya değer kılarak, elde ettiği güçlü kanıtlarla evrim kuramını ortaya koyması onun gerçek başarısı oldu. 19. yüzyılın başlarında, evrim kavramı pek fazla bilinmiyordu. 1790'larda, Fransız devrimiyle birlikte kilise ve kralın otoritesinin sarsılmasıyla, Lamarck'ın evrim kuramı da gündeme gelmişti. Benzer bir devrimin İngiltere'de de olabileceği korkusu, evrim kuramına karşı bir tepki oluşmasını sağladı. Hatta, Lamarck'ın görüşlerini açıktan destekleyen Londra Üniversitesi'nden zoolog Robert Grant bu yüzden üniversitedeki işini kaybetti ve yoksulluk içinde öldü. 1844 yılında, canlıların evrimi üzerine, "Yaratılışın İzleri" adlı yazarı belirsiz bir kitapçık yayımlandığında da çok büyük bir tepkiyle karşılaşmıştı. Bütün bu gelişmeler, Darwin'i olabildiğince sessiz kalmaya itmişti. Kuram kafasında şekillendiğinde, bir arkadaşına "Bu, insanın kendisinin suçlu olduğunu itiraf etmesi gibi bir şey" diye yazmıştı. 1858'de doğa bilimci Alfred Wallace'ın da doğal seçilim ilkesini destekleyici fikirlerle ortaya çıkmasıyla, Darwin artık ünlü kitabını yayımlamak zorunda kaldı.



Beagle'da kullanılan teleskop

Darwin'in pusulası

Not Tutma

Darwin, Beagle ile seyahati sırasında, dikkatli doğa gözlemleri yapmaya başlamıştı. Gördüğü her şeyi ayrıntılı olarak not alıyor ve bilimsel gözlemlerin anlamı üzereine çok kafa yoruyordu.

Darwin'in defterlerinden biri



Charles Darwin



HMS *Beagle*

Darwin, 1832'den 1836'ya kadar, tüm Dünya'yı dolaşan HMS Beagle gemisinde doğa bilimci olarak bulundu. Güney Amerika'da, özellikle de Galapagos adalarında, yaşayan hayvan ve bitkilerin şaşırtıcı özelliklerini not etti. Daha sonradan tüm bu özelliklerin canlıların evriminin sonuçları olduğunu anladı.

Gemide Düşünme

Darwin, ne HMS Beagle'a ilk bindiğinde ne de yolculuktan döndüğünde evrimci görüşlere sahip değildi; ancak dönüşünden beş yıl sonra bu fikir kafasında canlanmaya başladı. Kuramı konusunda asla dogmatik değildi, tüm karşıtlarının görüşlerini de dikkatlice kafasında tartıyordu. Bu yaklaşımı, daha sonraki yıllarda, ilk başlarda evrimi reddetmiş olan dönemin bazı ünlü doğa bilimcilerinin de ona destek olmasını sağladı.

Karaya Çıkma

Darwin seyahate çıkarken, Charles Lyell'in "Jeoloji'nin İlkeleri" adlı kitabını yanına almıştı. Kitapta, yeryüzünün jeolojik özelliklerinin, yavaş yavaş etkiyen ve hâlâ devam etmekte olana kuvvetlerle açıklanabildiği iddia ediliyordu. Darwin, gezisi sırasında karada çok zaman geçirmiş ve jeolojik gözlemleri, Dünya'nın çok yaşlı olduğunu öne süren Lyell'in kuramlarıyla uyuşmuştu.



Beagle'i karşılayan Tierre del Fuego'lular

Büyük Bir Doğa Bilimci

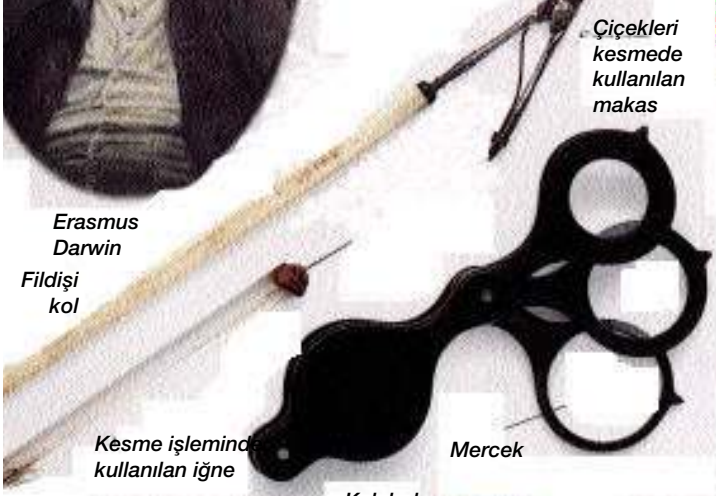
Beagle serüveninden önce Darwin, Cambridge Üniversitesi'nde papaz olmak için okuyordu. Papaz okulundayken, doğa tarihine karşı büyük bir ilgi duymuş ve bu da onun tüm yaşam görüşünü değiştirmişti.

Erasmus Darwin

Charles Darwin'in büyükbabası Erasmus Darwin (1731-1802), bir doktor, şair ve botanikçiydi. Erasmus Darwin ayrıca, Joseph Priestley ve Josiah Wedgwood gibi geleneksel fikirleri sorgulayan bilim adamı ve sanayicilerin de dostuydu. Hatta Lamarck'tan önce evrimci görüşleri içeren kitaplar yazmıştı. Darwin ailesinin daha sonraki nesilleriyse, saygın görünmeyi daha fazla önemsiyorlardı ve Erasmus Darwin'in kitabını tümüyle görmezden gelmişlerdi.



Erasmus Darwin



Çiçekleri kesmede kullanılan makas

Fildişi kol

Kesme işleminde kullanılan iğne

Mercek



Kelebek kanadı

Downe House'ta bulunan toplama kutuları, böcekler ve mikroskop camı



Veri Toplama

Darwin, evindeki Down House adını verdiği bir serada çok sayıda bitki yetiştirdi. Özellikle, sarmaşıklar, böcek yiyen bitkiler ve orkidelerle ilgileniyordu. Orkide çiçeklerini dikkatlice kesip inceleyerek bu çiçeklerin nasıl tozlaştığı hakkında şaşırtıcı keşiflerde bulunmuştu. Birçok doğa bilimci, bu yüzden, Darwin'e ilgisini çekebileceğini düşündükleri bitki tohumları gönderiyordu. Yanda, bugüne kadar korunmuş bu tohum paketlerinden bazıları görülüyor. Darwin, "Türlerin Kökeni"ni yazmamış olsaydı bile, salt bu çalışmaları dahi onun ünlü bir biyolog olmasını sağlardı.



Darwin'in böcek koleksiyonundan bir parça

Böcek Düşkünü

Darwin, Cambridge'deki öğrencilik yıllarında iyi bir böcek koleksiyoncusuydu. Üstteki resimde, onun büyük koleksiyonundan bir parça görülüyor. Deneyimli bir doğa bilimci olmak Darwin'e göre zor bir işti. Bitkiler ve hayvanlar üzerinde çalışmaya başladığında, ilk olarak konu hakkındaki tüm bilgileri dikkatlice gözden geçiriyordu.

Solucanlar

Darwin, "Türlerin Kökeni"ni yazdıktan sonra, doğa bilimci olarak çalışmalarını sürdürdü. Hatta, Darwin'in daha sonraki kitaplarından biri solucanlar üzerineydi. Canlıları en ince ayrıntılarına kadar incelemek, Darwin için büyük kuramlar keşfetmek kadar önemliydi.



Punch adlı mizah dergisinde bir karikatür

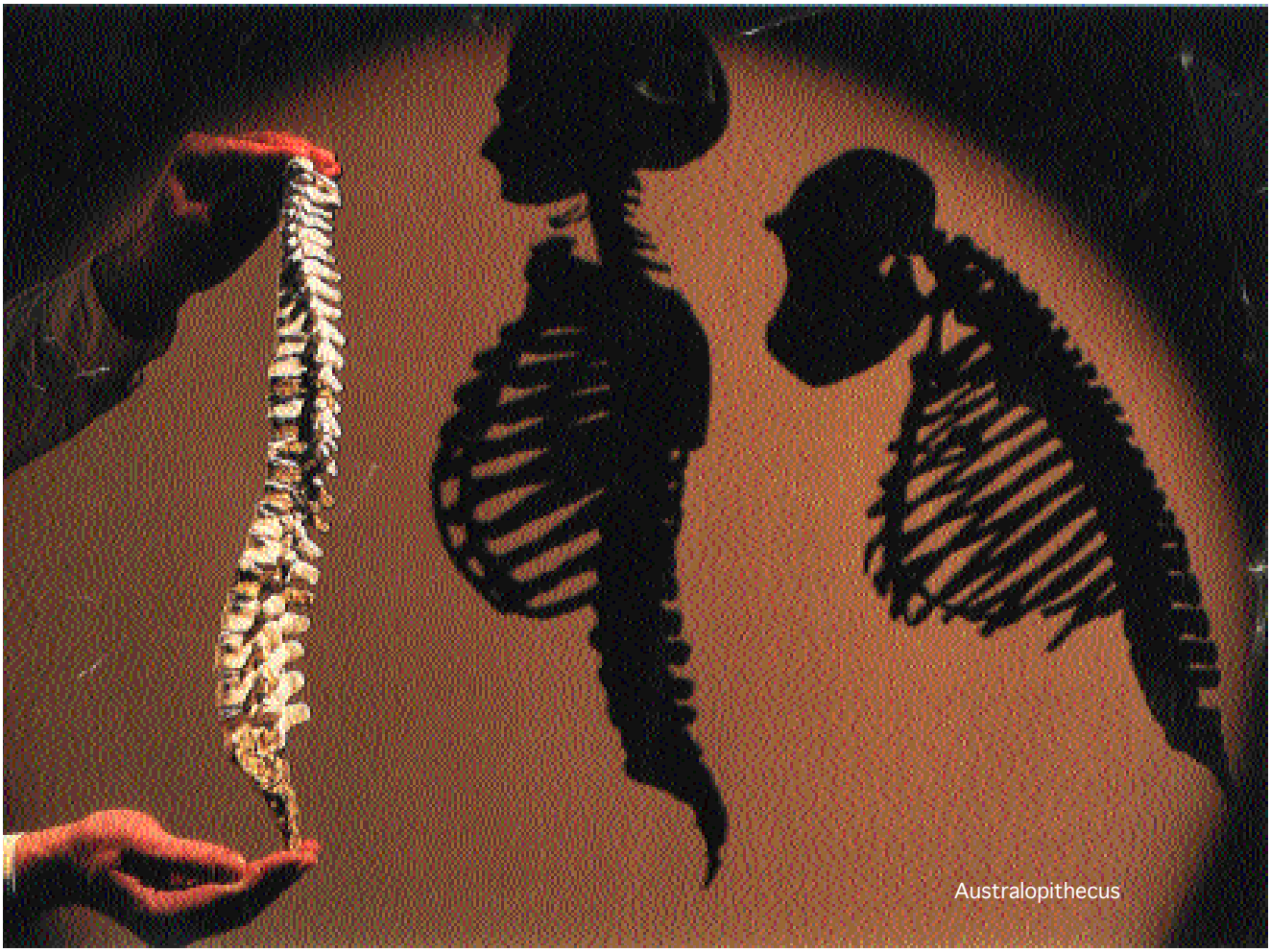
Darwin'e gönderilen tohum paketi

Tohumlar



Gamlin, L., Evolution, *The Science Museum*, Londra 1996 Çeviri: İlhami Buğdaycı

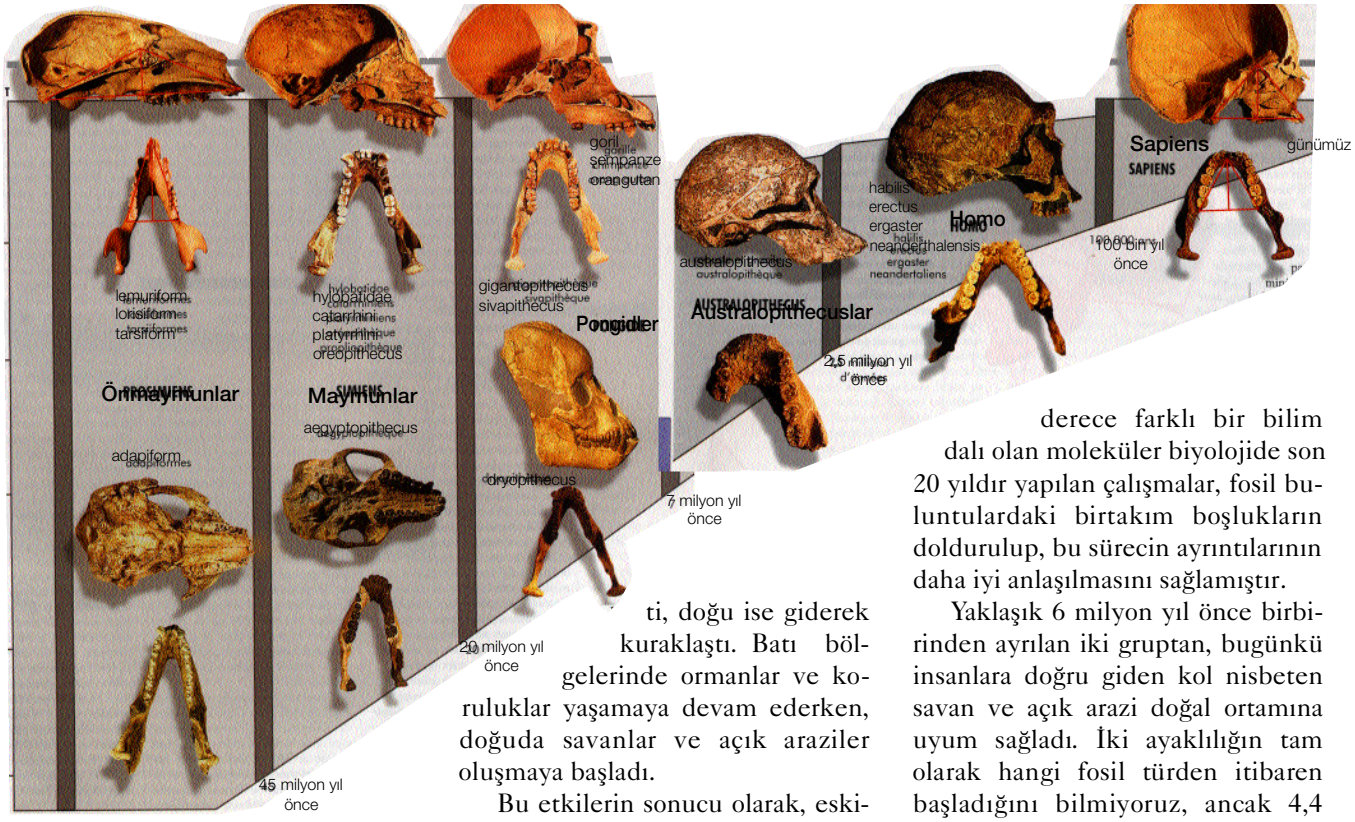
Dört Ayaktan İki Ayağa...
İnsanın Evrimi



MEMELİ hayvanların primat dalı, yaşayan insanları, önmaymunları, kuyruksuz büyük maymunları, tarsiyerleri, antropoid maymunları ve bunların fosil türlerini içeren gruptur. Kuyruksuz büyük maymunlar (şempanze, goril, orangutan) ve insanlar aynı atasal kökeni paylaşır ve “hominoid” olarak adlandırılırlar. Buna karşılık sadece yaşayan insan ve insanın doğrudan ataları olan formlara "hominid" adı verilir.

İlk primatlar evrim sonucu bugün bildiğimiz biçimlere doğru gelişmeye 60 milyon yıl kadar önce başladılar. Bu tarihler tahminlerle değil, yeryüzünün farklı bölgelerinden alınan jeolojik örneklere uygulanan fiziksel ve kimyasal testlerin sonucunda oluşturulmuştur. Aynı örneklere uygulanan farklı testler benzer tarihler verdiklerinde, bu tarihler bilim adamlarınca benimsenir. Primatların evrim tarihinin ilk 35 milyon yılı önmaymunlara (prosimianlara) aittir. Kuyruksuz büyük maymunların, eski ve yeni dünya maymunlarıyla, insanların ortaya çıkışı daha sonradır, ancak yine de bu grupların 30 milyon yıl önce yaşamış ortak ataları bulunur.

30 ile 15 milyon yıl önce arasındaki dönemde, günümüz kuyruksuz büyük maymunların ve maymunların ataları temel uyumları yönünden farklılaşmaya başladı. 15 ile 8 milyon yıl önce arası dönemde "kuyruksuz büyük yer maymunu" adı verilen bir grup Afrika'nın dışına, Avrasya kıtasının açık düzlükleri ve seyrek ormanlarına doğru yayılmaya başladı. Bu bölgelerde yere bağlı bir yaşama ve tohum, kök, fıstık gibi aşırı çiğneme gerektiren bir diyete uyum gösterdiler. Asya'da bu döneme ait, fosilleri bulunan türe *Sivapithecus* denilmektedir. *Sivapithecus*'un bugün Endonezya'da yaşayan orangutanın yakın akrabası olduğu bilinmektedir. Gorilin, şempanzenin ve insanın ortak atasına yakın, benzer fosiller Afrika'da da bulunmaktadır. Yaşayan kuyruksuz maymunların ve insanların genetik yapılarına ve fosillere dayanılarak yapılan çalışmalar sonunda



birçok araştırmacı bu iki Afrika kuyruksuz maymun grubunun 6-8 milyon yıl önce, insana giden koldan ayrıldığına inanmaktadır.

Söz konusu dallanmaya yol açan dış etkenler de anlaşılmıştır. Afrika'nın 1000 km uzunluğundaki Rift Vadisi 10-8 milyon yıl önce Doğu Afrika'yı bugün olduğu gibi ikiye bölmüyordu. Atlantik'ten Hint Okyanusuna dek, tüm Afrika tek bir biyocoğrafi bölge özelliği taşıyordu. Bu bölgede de bugünkü goril-şempanzeye ve modern insana giden kolların ortak atası yaşıyordu. Yaklaşık 8 milyon yıl önce oluşan bir tektonik kriz nedeniyle, iki farklı hareket ortaya çıktı: batma hareketi bugün Rift Vadisi olarak bildiğimiz bölgeyi, yükselme hareketiyse vadinin batı yakasını oluşturan tepeleri meydana getirdi.

Yarık ve bariyer oluşumu havanın dolaşımını belirgin bir şekilde engellemişti. Batı bölgedeki alanlar Atlantik sayesinde sürekli yoğun nemli ortam yaşıyordu. Buna karşılık doğu bölgesi, bir başka yükselen tabaka olan Tibet platosunun batı yakasıyla çarpışma sonucunda, bugün muson olarak adlandırdığımız mevsimsel bir yağış sistemine sahip oldu. Bu şekilde eski, geniş tek biyocoğrafi alan, kendilerine has bitki örtüsü ve iklime sahip olan iki farklı alana dönüştü. Batı nemli kalmaya devam etti, doğu ise giderek kuraklaştı. Batı bölgelerinde ormanlar ve koruluklar yaşamaya devam ederken, doğuda savanlar ve açık araziler oluşmaya başladı.

Bu etkilerin sonucu olarak, eskiden tek bölgede yaşayan ortak ata populasyonu ikiye bölündü. Daha geniş bir grup olan batıdakiler nemli bir ortamdaki ağaç yaşamına uyumlarını sürdürdüler. Buna karşılık ortak atanın doğudaki torunları açık arazinin yeni şartlarına uyum göstermelerini sağlayacak farklı bir davranış repertuarı geliştirdiler. İşte bunlar hominidler olarak sınıflandırdığımız ilk gruptur.

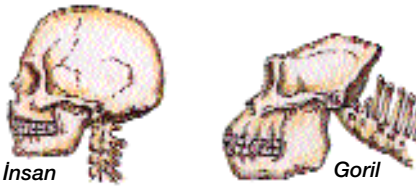
Bu model, şempanzelerle gorilleri barındıran üst aileyle insanların, genetik olarak bu kadar yakın oldukları halde nasıl olup da hiçbir zaman aynı coğrafyayı paylaşmadıklarını da açıklamaktadır. Tüm evrim kuramında olduğu gibi, bu model de insan ve kuyruksuz büyük maymun farklılaşmasını, bu durumda coğrafyaya bağlı, bir dış etki sonucu oluşan ortam değişikliğine bağlamaktadır.

İnsanın Ortaya Çıkışı

Primat evriminin içerisinde, insan evrimi birçok kişinin sandığının aksine, çok net anlaşılmış ve iyi bilinen bir süreçtir. 19. yüzyıldan beri sırasıyla, Avrupa, Asya ve Afrika'da yoğun olarak yapılan kazılar, insanın atalarına ait birçok buluntunun ele geçmesini sağlamıştır. Paleoantropolojiden gerek yöntem yönünden, gerek incelediği konu yönünden son derece farklı bir bilim dalı olan moleküler biyolojide son 20 yıldır yapılan çalışmalar, fosil buluntulardaki birtakım boşlukların doldurulup, bu sürecin ayrıntılarının daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

Yaklaşık 6 milyon yıl önce birbirinden ayrılan iki gruptan, bugünkü insanlara doğru giden kol nisbeten savan ve açık arazi doğal ortamına uyum sağladı. İki ayaklılığın tam olarak hangi fosil türden itibaren başladığını bilmiyoruz, ancak 4,4 milyon yıl önceye tarihlendirilen ve Etyopya'da bulunan *Ardipithecus ramidus* fosili, çok ilkel özelliklerin yanı sıra, kesin olarak iki ayak üzerinde hareket ettiğinin kanıtlarını da taşıyor. (Bir canlının iki ayak mı, yoksa dört ayak üzerinde mi hareket ettiği iskelet üzerinde kesin olarak belirlenebilir. Örneğin insanda kafatasını vücudun geri kalanına bağlayan delik kafatasının tam altında yer alırken, dört ayaklı canlılarda bu bağlantı kafanın ense kısmından gerçekleştirilir. Bunun dışında uzuvlarda yük dağılımına bağlı farklılıklar, kalça kemiğinin yapısında büyük farklılıklar bulunur.)

Şu anda en erken olarak *Ardipithecus*'la temsil edilen ve yaklaşık 2,5 milyon yıl önceye kadar da doğa tarihi sahnesinde tek oyuncu olan hominid gruplarının üyeleri, tartışmasız bir şekilde iki ayak üzerinde hareket ediyorlardı. Bu canlıların bugüne kadar alet ürettiklerine dair herhangi bir buluntu da elimize geçmiş değil. Hayvanat bahçesindeki tutsaklık halinde olsun, doğal ortamında olsun şempanzelerin alet üretmeseler de alet kullandıkları


İnsan Goril

gözlendiğinden, ilk insansıların da birer alet kullanıcısı olduğunu düşünmek yanlış olmayacaktır. Bu canlılar, iki ayak üzerinde hareket etseler ve açık arazideki yaşam şartlarına uyum göstermiş olsalar da, ormanların güvenliğini hiç terk etmemişlerdir. Büyük etçillerden saklanabilmek ya da geceleri sığınmak için ağaçları kullanmışlardır.

Yaklaşık 2,5 milyon yıl önceye kadar bu canlıların yaşam biçimlerinde ve uyumlarında önemli bir değişiklik görülmezken, Orta Pliosen dönemin ortalarında (3-2,3 milyon yıl önce) iklimde yaşanan bir soğumayla, tropik Afrika'nın ormanlarının yoğunluklarının azaldığı kurak ve soğuk bir dönemde (bu dönem kuzey Avrupa'da buzullaşma dönemidir), iskelet yapısındaki değişme ve beyin kapasitesindeki önemli artışlar ve taş alet buluntularıyla *Homo* cinsinin ilk örnekleri belirir. Bu canlılar iki ayaklılığa Australopithecuslardan çok daha iyi uyum göstermişlerdir ve uzuvlarının gövdelerine olan oranları modern insanlarınkine yakındır. Australopithecuslar ve *Homo* cinsinin ilk üyelerinin beyin kapasiteleri arasında belirgin bir artış bulunsa da, fosil insan türlerindeki önemli beyin artışı asıl bu dönemden sonra gerçekleşmiştir. Bunun önemli nedenlerinden biri de, taş alet endüstrisidir. İnsan evriminde beynin evrimi, kültürün (bu sözcük ilk insanların alet üretme biçimlerini tanımlamak için de kullanılır) evrimi ile içiçe geçmiştir.

Homo cinsinin ilk üyeleri, taş aletlerine rağmen, büyük bir memeliyi avlayabilecek koordinasyonu ve iletişimi büyük olasılıkla göstermemişlerdir. Yine de bu av eti yiyemedikleri anlamına gelmez. Besin toplayıcılığının yanı sıra, leş yiyiciliğin de bu canlıların diyetinin önemli bir kısmını oluşturduğu düşünülmektedir. Taş aletler sayesinde daha önce tüketemedikleri çok önemli bir besine de kavuşmuş oldular: kemik iliği. İlik, protein yönünden çok zengin, önemli bir besindir. Av artıklarında et bulamasalar da, taş aletleri sayesinde kemiği kırıp, iliğini almaları mümkün olmuştur.



Bildiğimiz anlamda âlet üretmeseler de, şempanzeler âlet kullanıcısıdırlar.

Homo cinsinin bu ilk üyelerini takip eden gruplarda önemli değişimler gözlenir. Örneğin gövde iskeletinin neredeyse tamamen modern yapıya kavuşması, beyin hacminde daha önceden saptanmamış ölçüde artışlar, gelişmiş alet üretim kültürleri, toplu avcılığın ilk izleri vb. gibi. Bu değişimlerin olanak sağlamasıyla ve iklimin de baskısıyla *Homo* türlerinin bazıları yeni besinlerin ve yaşam alanlarının peşinde kuzeye ve doğuya hareket ederek, Afrika'nın dışına çıkmışlardır (yakın zamana kadar çıkış tarihinin en eski bir milyon yıl önce olabileceği düşünülüyordu. Ancak Avrasya'daki yeni birtakım buluntular bu tarihten önceye ait. Bu durumda Afrika'dan çıkış tarihi daha da önce olabilir.)

Göçler salt insan türlerine ait değildir. İklimdeki değişiklikler de salt insan türlerini etkilememiştir. Orta Pliosen'de memeli türlerinden bazılarının tükendiği, bazılarının göç ettiği, bazılarınınsa yeni türlere doğru evrildiği bilinmektedir. Örneğin Afrika'nın ormanlık alanlarına uyum sağlamış bovidler (geyik, ceylan gibi canlıları içeren grup) iri yapılıyken, dönemin sonunda iri yapılı tür ortadan kalkmış ve yerini açık araziye uyum gösteren, küçük yapılı bir türe bırakmıştır. Bu tür günümüzde hâlâ soyunu sürdürmektedir. İnsanoğlunun evrimini kendi başına, diğer canlılar ve çevreden bağımsız düşünmek olanaklı değildir. Türümüzün evrimi de, başka canlılarında olduğu gibi, dış etkilere bağlıdır. Özellikle insan türlerinin evrimi, kuzey yarımküredeki buzullaşmalarla sıkı sıkıya ilişkilidir. Şempanze ve insana giden kolların dallanmasından önceki dönemde (6 milyon yıl önce) Afrika'nın ve Avrasya'nın hakim türünü kuyruksuz büyük maymunlar oluşturuyordu. Miyosen'in sonundaki kuraklaşmayı takip eden dönemde bu türlerin çoğu tükenmiştir. Yaşayan kuyruksuz büyük maymunların beş temsilcisi vardır: Jibon, orangutan, goril, şempanze ve insan. Söz konusu edilen oranda olmasa da, benzeri bir çokluk insan evrimi için de söz konudur. Yaklaşık bir milyon yıl önce dünyanın farklı yerlerinde yaşayan farklı *Homo* türleri bulunuyordu. Bunun en net örnekleri yaklaşık 90 bin yıl önce Ortadoğu'da Neanderthallerin (*H. neaderthalensis*) ve modern insanın (*H. sapiens*) bir arada bulunuşudur. Ancak, yine fosillerden bulgulanan verilere göre, son buzul dönemi sırasında (35 bin yıl önce) bir tek *Homo* türü kalmıştır: *Homo sapiens*. Diğer türler, ister *H. sapiens*'le rekabet edememelerinden, ister değişen ortama onun kadar iyi uyum sağlayamamalarından olsun tükenmişlerdir. Modern insan- Son 35 bin yıldır fosil kayıtlarda yalnızdır.





Şempanze kafataslarında bebeklik döneminden (en sağ) başlayarak, erişkin (en sol) olana dek görülen değişiklikler.

Moleküler Kanıtlar

İnsan evriminin daha net anlaşılmasını sağlayan bir grup buluntu tamamen farklı bir disiplinden, moleküler biyolojiden, geldi. Moleküler biyologların 20 yıldır yaptığı çalışmalar, iki önemli bulguyu gösterdi. Birincisi yaşayan türler içerisinde insanoğlunun en yakın akrabasının şempanzeler olduğunu, ikincisi modern insanın kökenin bir zamanlar sanıldığı kadar eski olmadığını, ancak 200 bin yıl geriye uzandığını kanıtladı.

Birinci bulgu, 1970'lerden beri moleküler biyologların modern insanların ve şempanzelerin DNA'ları ve amino asitleri üzerinde yaptıkları incelemelere dayanıyor. Kullanılan DNA melezleştirmesi yöntemi, insan ve şempanze genlerinin %98,5 oranında aynı olduğunu gösterdi.

İkinci bulgu ise 1980'lerde dünya üzerindeki farklı insan popülasyonlarından örnekler alarak yapılan mitokondriyal DNA (mtDNA) incelemesi sonucunda, mtDNA'daki en çok çeşitliliğin (varyasyonun) Afrikalılarda olduğunu gösterdi. Canlı topluluklarındaki değişim, mutasyon adı verilen, kalıtsal materyal DNA'da oluşan farklılıklardır. Bir popülasyonun gen havuzunda, aynı türün başka popülasyonlarına oranla daha çok sayıda çeşitlilik birikebilmesi için, bu popülasyonun daha uzun süredir evrim geçiriyor olması gerekir. En çok çeşitliliğe Afrikalıların gen havuzunda rastlanıldığından, Afrikalılar yaşayan insan topluluklarının kökenini oluşturmaktadır.

İnsanın evrimine ilişkin sorunlar yok mudur? Elbette tüm diğer canlıların evrim sürecinin anlaşılmasında olduğu gibi, insanın evriminde de birtakım sorunlar vardır. Ancak, evrimsel biyoloji çalışan hiçbir bilim adamının ya da paleoantropoloğun, insanların evrimine ilişkin şüphesi yoktur. Aydınlatılması gereken noktalar, evrimin nasıl ilerlediğine dair olan noktalardır.

Neanderthallerle ilgili 1997 yılında yapılan çalışma bu sorunlara iyi bir örnektir. Neanderthal fosilleri üzerinde çalışan paleoantropologlar, bu canlıların, modern insanın artık ortadan kalkmış bir alt-türü mü, yoksa tamamen bağımsız bir tür mü oldukları konusunda yıllarca uzlaşamamışlardır. Ancak Almanya ve ABD'deki iki bağımsız grubun Neanderthallerin mitokondriyal DNA'sı üzerinde yaptıkları çalışmalar, Neaderthallerin ve modern insanların birbirleriyle hemen hemen hiç eşleşme olmadan, ayrı evrim geçiren türler olduklarını göstermiştir.

Tarihsel bazı sorunlar da, insanın evrim sürecini öğrenmek isteyen kişilerin kafasını karıştırabilir. İlk defa 19. yüzyılın sonunda bulunan *Homo erectus* fosiline dik yürüyen insan anlamında bu ad verilmiştir. Ancak, daha sonra bulunan, *H. erectus*'tan çok daha eski hominid fosilleri *H. erectus*'un iki ayaklı ilk hominid olmadığını ortaya koymuştur. Buluntulara adlar vermek insanların inisiyatifinde olan bir şeydir. Bir fosil buluntuya verilen adın, biyolojik olarak bir arada sınıflandırılan grupların değişmesi, yine insanlarca yapılabilecek şeylerdir. Bunların hiçbirisi evrimin yanlışlığını ya da var olmadığını göstermez.

Bilim birikimsel bir süreçtir. "Daha doğru"nun eskinin yerini alması ancak daha çok bilginin anlaşılması ve üst üste konmasıyla mümkün olur.

Murat Maga

Kaynaklar
Lewin, R., Modern İnsanın Kökeni, Ankara 1997
Boaz, N., Almquist, Biological Anthropology, New Jersey, 1997
Conroy, R., Reconstructing Human Origins, New York, 1997

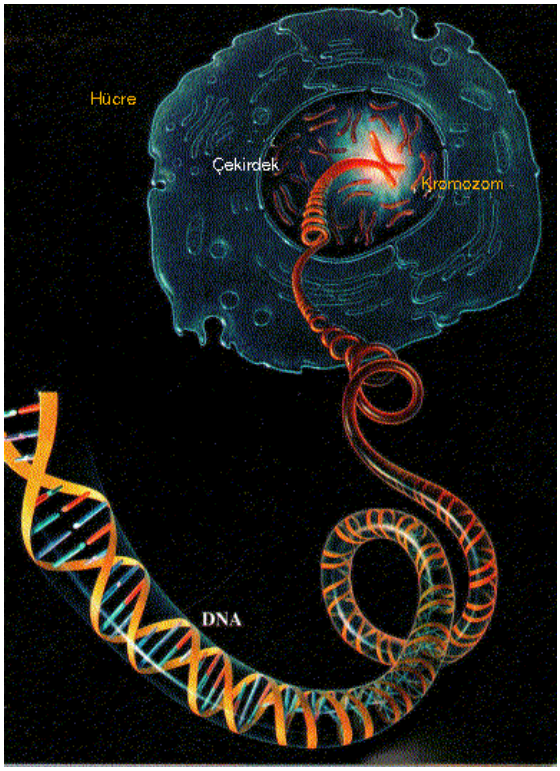
Sözlük

Amino asit: Proteinlerin temel taşlarını oluşturan azotlu molekül.
Baz: Adenin, sitozin, guanin ve timin olarak adlardırılan, halkalı yapıdaki molekül.
DNA: Canlıların özelliklerini belirleyen, şeker, fosfat ve sitozin, guanin, timin ve adenin bazlarından oluşan molekül.
Endosimbiyoz: Bir hücrenin, başka bir hücreyi içine alarak bir organel haline getirmesi.
Fagositoz: Hücrenin katı parçacıkları bir bütün olarak içine olması.
Fotodisosiyasyon: Güneş ışınlarının, okyanus yüzeyine vurarak, suyu elementlerine ayrıştırması.
Genom: Bir canlının taşıdığı kalıtsal materyallerin tümü.
Heterotrofizm: Kendine gerekli organik maddelerin hepsini sentezleyemeyen canlılar. Heterotrof canlılar, başka canlıları besin olarak tüketir ya da bunlardan yardım alırlar.
Hominid: Yaşayan insanı ve fosil atalarını, *Australopithecus* ve *Ardipithecus* cinslerini içeren primat ailesi.
Hominoid: Hominid ailesiyle birlikte, pongid ve hylobatidae ailelerini içeren primat üst ailesi.
Kloroplast: Güneş ışığını kullanarak glukoz özümleyen hücre içi organeller.
Mitokondri: Hücreye enerji sağlayan organeller.
Mutasyon: DNA'daki bazların, morötesi ya da başka yüksek enerjili ışınlar gibi çevresel faktörler nedeniyle değişmesi.
Nukleotid: Riboz denen bir bir şekerden ve S, T, A, G bazlarının oluşan molekül grubu.
Ökaryot: Çekirdek zarı olmayan canlılar.
Polimer: Alt birimlerin tekrarlamasıyla oluşan, karmaşık molekülller.
Pongid: Şempanze, goril ve orungutan türlerinin yaşayan ve fosil üyelerini içeren primat ailesi.
Primat: İnsanların, maymunların lemurların, tarsiyerlerin yaşayan ve ortadan kalkmış tüm gruplarını içeren, memeliler sınıfının bir takımı.
Prokaryot: Çekirdek zarı olmayan canlılar.
Tür: Birbirleriyle çiftleştiklerinde verimli döller meydana getiren, aynı fiziksel fiziksel ve kimyasal etmenlere benzer tepkiler veren, kalıtsal bileşimleri birbirlerinden belirli ölçüde farklı bireyler topluluğu.

Hazine Bulunmadan Kavgası Başladı

İnsan Genomu Projesi

İnsanlık en büyük başarılarından birine imza atmak üzere. Kendi yapısının planlarını tamamlaması artık bir iki yılın meselesi. Bu planların elde edilmesi, yalnızca yapıdaki bazı çatlakların, bozuklukların düzeltilmesi olanağı sağlamıyor. Artık istenen biçimde "tadilat" da yapılabilir. İşin temeli şu: İnsanın genetik şifresi deoksriboinükleik asit (DNA) denen ve çifte sarmal biçiminde dizilmiş bir yapıda saklı. DNA, her insan hücresinde çekirdek içinde bulunan 23 çift kromozom üzerinde çeşitli biçimlerde dizili bulunuyor. Bu farklı dizilimlerin herbiri insanın kalıtsal özelliklerinden birinin modeli anlamına gelen ve gen dediğimiz yapıları oluşturuyorlar. Bir ip üzerine dizilmiş yassı boncuklar gibi sıralanan toplam 80 000 kadar gen tüm özelliklerimizin şifresini taşıyor ve yeni nesillere aktarıyor. Bu genler, derinizin rengi, mavi gözlü mü yoksa siyah gözlü mü olacağınız, boyunuzun kısa mı uzun mu olacağı gibi fiziksel özelliklerinizin yanı sıra, zekanızın derecesini, neşeli mi somurtkan mı, şişman mı zayıf mı olacağınızı, şeker hastası ya da kanser olmaya yatkınlığınızı bile belirliyorlar. Kolay gibi görünmesine rağmen bu genlerin dizilimini çıkarmak son derece güç. Çünkü genleri oluşturan DNA sarmalları kendi içinde, her biri dört değişik baz zerreciğinin farklı dizilimlerine basan segmentlerden, ya da dilimlerden oluşuyor. "Genom" da denen gen havuzumuzun oluşturan 80 000 genden hangisinin, hangi kromozomun neresinde bulunduğunu, işlevinin ne olduğunu belirlemek için 30 milyar kadar DNA segment bağlantısının teker teker belirlenmesi gerekiyor. İşte söz konusu proje çalışanları bu hedefe koşuyorlar.



Bu araştırmalara büyük paralar ayrılması, ve projeyi tamamlamak için hükümetlerin ya da kamu kuruluşlarının desteklediği araştırma kurumları ile özel şirketlerin yarışması boşuna değil. İnsan genom diziliminin tamamlanması, insanlık için yeni ve çok büyük ufuklar açıyor. Genlerin şifresinin çözülmesi yeni tedavi yöntemlerinin yanısıra, "kişiye özel" ilaçlar yapılabilmesini de gündeme getiriyor. Ama bir de madalyonun öteki yüzü var. Çünkü genom diziliminin belirlenmesiyle yapımızın istendiği gibi değiştirilmesi hem çok kolay, hem de çok ucuz hale geliyor. Çünkü bu şifre, bu dizilim, istenen ve istenmeyen her gen istisnasız her hücremizde bulunuyor. Gen mühendisliği artık "soy mühendisliği" haline dönüştürülebilir de… Al bir hücre herhangi bir yerden, saçtan, tırnaktan ya da deriden fark etmez, çıkar kromozomları, istediğin geni at, istediğini ekle, yeni insan hazır. Aynı hücre değişik bir insanın atası değil yalnızca, onun çocuklarının da, çocuklarının çocuklarının da atası olacak. Gerçi dinsel ve ahlaksal etkenler nedeniyle hükümetler ya da kamu kuruluşları "insanın geliştirilmesi", daha mükemmel insan yaratılması gibi ırkçılık kokan projelere mesafeli duruyorlar. Ama özel kuruluşlar projenin potansiyelini gizlemek gereksinmesi duymuyorlar. Onlar da "ahlaksal nedenlerle" araştırmalarının sonuçlarını kendilerine saklamayacaklarını, bilim dünyasına açıklayacaklarını belirtiyorlar. Ama bir yandan da "ilginç" birtakım genler üzerinde patent hakkı peşinde koşuyorlar. Yani doğmamış çocuğunuzun süper zeki olmasını istiyorsanız, bastıracaksınız parayı. Yapılan kamuoyu yoklamaları da, ailelerin, çocuklarının okulda sıra arkadaşlarından daha başarılı olmasını başka değerlere üstün tuttuklarını ortaya koyuyor.

Dolayısıyla, insan genomunu elde etmek için sürdürülen uluslararası çabalar, giderek özel şirketler ile, hükümetler ve hayır kuruluşlarının mali desteğindeki kurumların oluşturduğu bir koalisyon arasında bir yarışa dönüşüyor. Her iki kampta da insanın gen yapısını çözme çalışmaları hızlanıyor. Buna paralel olarak da edinilen bilginin ne kadarının açıklanacağı, ve genler üzerindeki patent haklarının yeni ilaçların geliştirilmesini engelleyip engellemeyeceği konusundaki tartışmaların ateşi giderek yükseliyor.

Rekabet kızıştıkça keselerin ağzı da açılıyor. Dünyanın en büyük tıbbi hayır kurumu olan Wellcome Trust projeye katkısını neredeyse bir misli arttırarak 110 milyon Sterlinden 205 milyon Sterline yükseltti. Kurumun Cambridge yakınlarında Sanger Merkezi'ndeki ekibi şimdi insan genomunun üçte birinin dizilimini çıkarmayı tasarlıyor. Wellcome daha önce işin altıda birini üstlenmişti.

Wellcome'ın cüzdanı kalın ve anlaşılan uzmanlarına da güveni tam. Ama rakipler de hızlı. Bir Amerikan firması İnsan Genomu Projesi'nce saptanan hedefi dört yıl öne çekerek tüm genom dizesini 2001 yılına kadar tamamlaya-

cağını duyurdu. Anlayacağınız, yeni ufuklar üzerlerindeki fırtına bulutları ile birlikte fazla uzakta değil. Maryland eyaletinin Rockville kentinde bulunan Genom Araştırmaları Enstitüsü (The Institute for Genomic Research – TIGR) başkanı Craig Venter'in kurduğu Celera Genomics şirketi işi teknolojiye bırakma eğiliminde. Çiçeği burnunda şirket, merkezi Connecticut Norwalk'ta bulunan Perkin-Elmer tarafından geliştirilen dizilim makinelerinden yararlanacak. Geçen Ağustos ayında yeni bir yarışçı ortaya atıldı. California Palo Alto'da kurulan Incyte Pharmaceuticals, 2000 yılına kadar bir ön şablon sunabileceğini ilan etti.

Wellcome Trust, kendi girişimini Amerikan şirketine karşı bir misilleme olarak görmüyor. Sanger Merkezi'nin yöneticisi ve Vakıf sözcüsü John Sulston, "Biz zaten katkımızı arttırmak için gerekli altyapıyı çoktan hazırlamıştık; yemin etsek başımız ağrımaz" diyor. "Ama araştırmacılarımızın kafalarını biraz bilemediğini de söyleyemem."

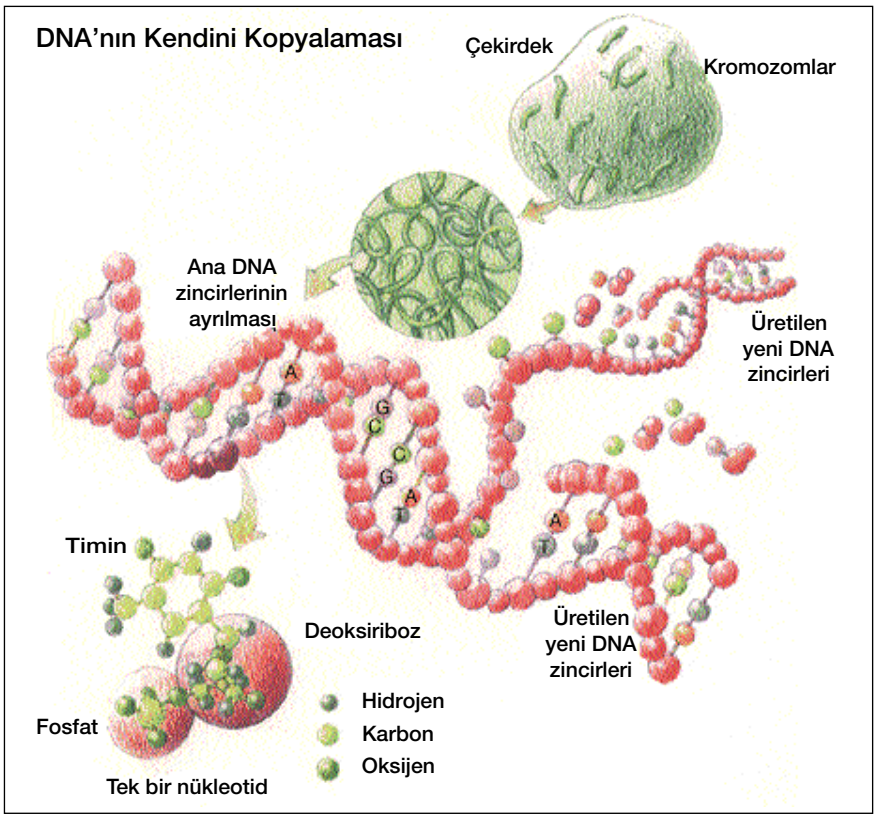
Amerikalı Venter, kendi firması tarafından elde edilecek dizilim bilgilerini kamuya açıklayacağı konusunda söz vermiş. Ama Sulston güvenmiyor. İnsan Genomu Projesi'nin belli başlı oyuncuları, ki aralarında ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü (NIH) ve İngiliz Tıbbi Araştırmalar Konseyi de bulunuyor, 1996 yılında Bermuda'da yaptıkları bir toplantıda dizilimle ilgili bilgileri derhal halka açık veri tabanlarına iletme kararı almışlardı. Aynı kuruluşlar, insan genlerini toptan patentlememe konusunda da anlaşmışlardı.

Ne var ki Sulston, Venter'in kurduğu türden şirketlerin Bermuda Anlaşması'nın ruhuna sadık kalabileceklerine inanmıyor. "Bazı ilginç genlerin patentini çıkaracaklarını söylediler, şöyle 100-200 kadarının" diyor İngiliz araştırmacı. "Burada önemli olan şu" diye ekliyor: "Eğer insan genomunun bir kısmı konusunda tekel hakkı iddia edeceklerse, kendilerini hiç sınırlamasınlar daha iyi." Sulston fazla haksız da sayılmaz: Incyte ilaç şirketi, yarışı kazanırsa ödülü kimseyle paylaşmaya niyeti olmadığını açık açık söylüyor. .





Amerikalı Craig Venter (solda), 2001 yılına kadar işi tamamlamayı umuyor. İngiliz John Sulston, "patentleme" girişimlerinden rahatsız.



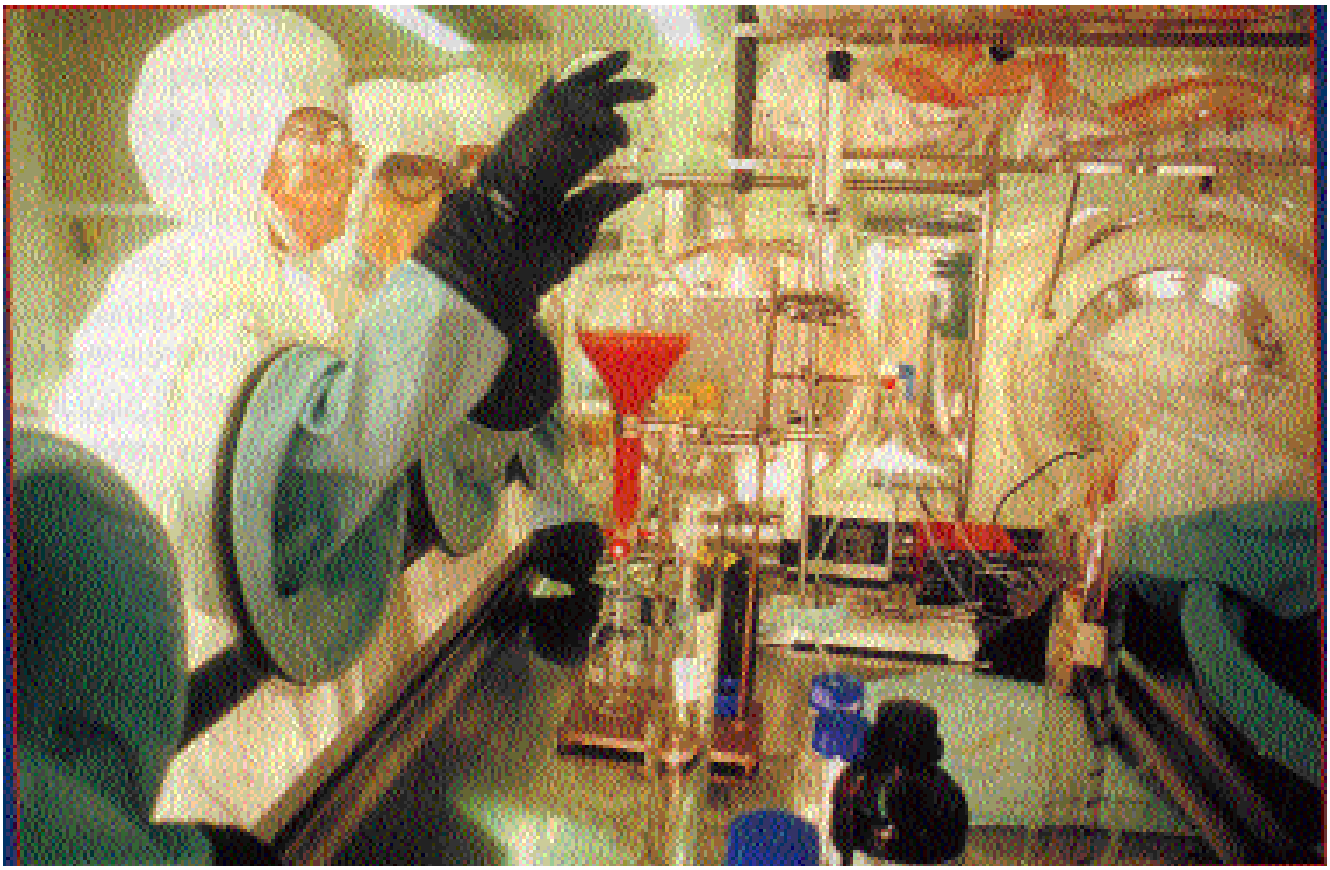
İngiliz ekibinin canını sıkan bir başka nokta da, Amerikalı rakiplerinin, elde ettikleri bilgileri, derhal değil de her üç ayda bir yayımlayacaklarını açıklamış olmaları. Ama Venter, bu kararı salt lojistik nedenlerle aldıklarını söylüyor. "Yoksa veriler öteki araştırmacıların bilgisine sunulmazdan önce kaymağı sıyırmak gibi bir niyetimiz yok" diyor. Sözlerinin ve yaptıklarının sürekli şüpheyle karşılanması Amerikalının canına tak demiş. "Aldığımız tüm sonuçları herkese bedava açıklayacağız diyoruz; bize hala vay efendim, niye gününde değil de üç ayda bir açıklayacakmışsınız diye hesap soruyorlar" diyor.

Gene de iki kuruluş arasında güven bunalımı sürüyor. Venter'in sunacağı verilerin bütünlüğü konusunda kuşkular dile getiriliyor. Çünkü Amerikalı araştırmacı, "tüfek" yöntemini savunuyor. Bu yöntemde, DNA gelişigüzel bir biçimde binlerce parçaya bölünüyor. Her parçanın dizilimi belirleniyor ve daha sonra bilgisayarlar hangi parçaların birbirleriyle çakıştıklarını saptıyor. Venter'in kendisi de bu yöntemle elde edilecek dizilimde bazı boşluklar olacağını kabulleniyor ama bu boşlukların fazla geniş olmayacağı noktasında güvenli. "Herhalde ekibimle bu işin üstesinden gelebileceğimizden emin olmasam, kariyerimi tehlikeye atmazdım" diyor.

ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün genom projesi yöneticisi Francis Collins, Venter'in planını ihtiyatlı bir iyimserlikle karşılıyor. Ama araştırmacının genom dizilimini her baz çifti başına 10 cent maliyetle gerçekleştireceği konusundaki iddiasını hayali buluyor. Collins'e göre, boşlukları doldurma gereği, birim maliyeti öteki laboratuvarlarca belirlenen 50 cent düzeyine yükseltecek. Venter'in rakiplerinin çıkardıkları yüksek maliyet nedensiz değil. Gerek Sanger ekibi, gerekse de Amerika'da NIH'in mali destek verdiği laboratuvarlar, çalışma kopyaları üretsinler diye bakterilere naklettikleri insan DNA'sı parçacıkları ile elde ettikleri dizilimleri tekrar tekrar inceleyerek, ağır ağır ilerliyorlar.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
"Genome Racers Under Starter's Orders", *New Scientist*, 23 Mayıs 1998
Taylor, R.,"Superhumans", *New Scientist*, 3 Ekim 1999
Knight, J., "The Tortoise and the Hare", *New Scientist*, 19/26 Aralık 1998 – 2 Ocak 1999



Gen Terapisi

Hastalıkları tedavi etme ya da fiziksel etkilerini azaltma amacıyla hastanın vücuduna genetik materyalin sokulması, tıp tarihinde bir devrim olmuştur. İlk başlarda genetik hastalıkların tedavisi amacıyla planlanan gen terapisi artık, kanser, AIDS gibi diğer pek çok hastalığın tedavisi için de kullanılmaya başlanmıştır.

Genlerin tanımlanması ve genetik mühendisliğinde kaydedilen önemli gelişmeler sonunda bilim adamları artık hastalıklarla savaşabilmek ve onlardan korunabilmek için bazı örneklerde genetik materyali değiştirme aşamasına geldiler.

Gen terapisinin temel amacı, hücrelerin hastalığa yol açan eksik ya da kusurlu genleri yerine, sağlıklı kopyalarının hücreye yerleştirilmesidir. Bu işlem, gerçek anlamda bir devrimdir. Hastaya, genetik bozukluktan kaynaklanan semptomların kontrol edilmesi ve/veya tedavisi için ilaç verilmiyor. Bunun yerine, sorunun kaynağına inilip hastanın bozuk genetik yapısı düzeltilmeye çalışılıyor.

Çeşitli gen terapisi stratejileri olmakla birlikte, başarılı bir gen terapisi için gereken ortak temel elemanlar vardır. Bunların en önemlisi hastalığa neden olan genin belirlenmesi ve klonlanmasıdır. "Human Genome Project" olarak adlandırılan ve insanın gen haritasını çıkarmayı amaçlayan proje tamamlandığında, istenilen genlere ulaşmanın çok daha kolay olacağına inanılmaktadır. Genin tanımlanmasından sonraki aşamada, genin hedeflenen hücrelere nakledilmesi ve orada ekspresyonu, yani kodladığı proteinin üretimi gelir. Gen terapisinin öteki önemli elemanlarıysa tedavi edilmek istenilen hastalığı ve gen nakli yapılacak hücreleri iyi tanımak ve gen naklinin olası yan etkilerini anlamaktır.

Gen terapisi iki ana kategoride incelenebilir: Eşey hücresi ve vücut hücresi gen terapisi. Eşey hücresi gen terapisinde, genetik bir bozukluğu önlemek için eşey hücrelerinin (sperm ya da ovum) genleri değiştirilir. Bu tip terapide, genlerde yapılan değişiklik kuşaktan kuşağa aktarılabileceğinden, olası bir eşey hücresi gen terapisi hem etik, hem de teknik sorunlar yaratacaktır. Öte yandan vücut hücresi gen terapisi eşey hücrelerini etkilemez; sadece ilgili kişiyi etkiler. Günümüzde yapılan gen terapisi çalışmalarının çoğu vücut hücresi gen terapisidir.

Gen terapisi aynı zamanda bir ilaç taşıma sistemi olarak da kullanılabilir. Burada ilaç, nakledilen genin kodladığı proteindir. Bunun için, istenilen proteini kodlayan bir gen, hastanın DNA'sına yerleştirilebilir. Örneğin ameliyatlarda, pıhtılaşmayı önleyici bir proteini kodlayan gen, ilgili hücrelerin DNA'sına yerleştirilerek, tehlikeli olabilecek kan pıhtılarının oluşumu önlenebilir.

Gen terapisinin ilaç taşınmasında kullanılması, aynı zamanda, hem har-

canan güç ve emeği hem de parasal giderleri azaltabilir. Böylece, genlerin ürettiği proteinleri çok miktarda elde etmek, bu ürünleri saflaştırmak, ilaç formülasyonunu yapmak ve bunu hastalara vermek gibi, çok zaman alan karmaşık işlemlere gerek kalmayabilir.

Gen Terapisinin Temel Sorunları

Bilim adamlarına göre gen terapisinin üç temel sorunu var: Gen nakli, gen nakli ve gen nakli. Bu alanda çalışan tüm araştırmacılar, gen nakli için etkili bir yol bulmaya çalışmaktadırlar.

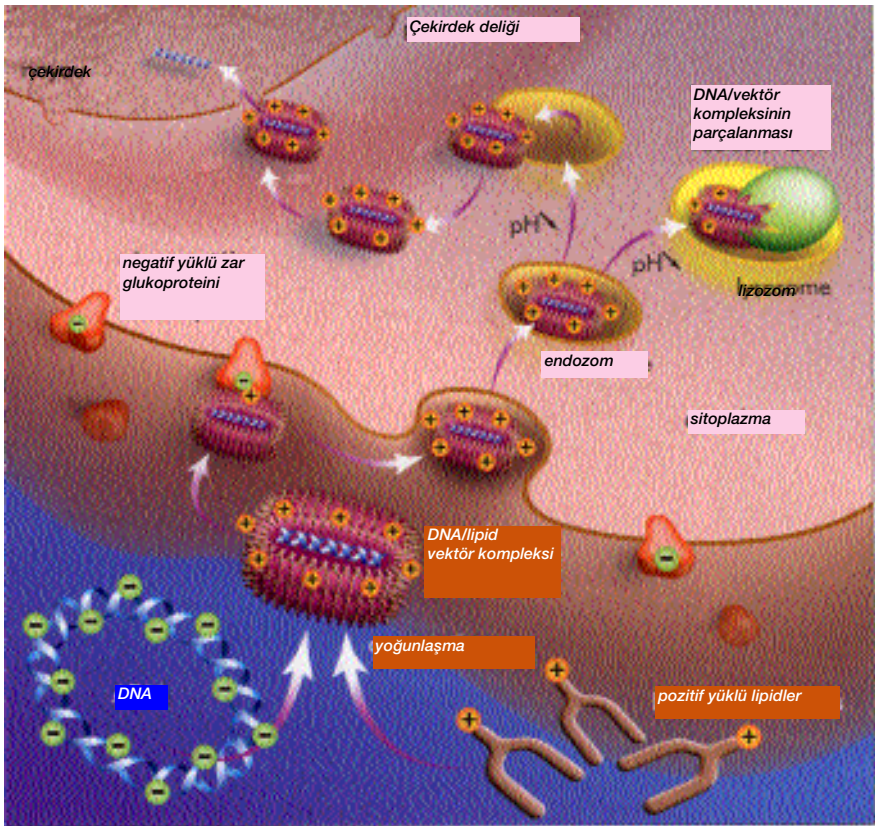
Genleri istenilen hücrelere taşıyabilmek için kullanılan yöntemler genel olarak iki kategoride toplanmaktadır: Fiziksel yöntemler ve biyolojik vektörler. Fiziksel yöntemler, DNA'nın doğrudan doğruya enjeksiyonu, lipozom formülasyonları ve balistik gen enjeksiyonu yöntemlerini içerir. Doğrudan DNA enjeksiyonunda ilgili gen DNA'sını taşıyan plazmit, doğrudan doğruya, örneğin kas içine, enjekte edilir. Yöntem basit olmasına karşın kısıtlı bir uygulama alanı vardır.

Lipozomlar, lipidlerden oluşan moleküllerdir. DNA'yı içlerine alma mekanizmalarına göre iki guruba ayrılırlar: Katyonik lipozomlar ve pH-duyarlı lipozomlar. Birinci gurup lipozomlar artı yüklü olduklarından, eksi yüklü olan DNA ile dayanıklı bir kompleks oluştururlar. İkinci gurup lipozomlarsa negatif yüklü olduklarından DNA ile bir kompleks oluşturmaz, ama içlerinde taşırlar.

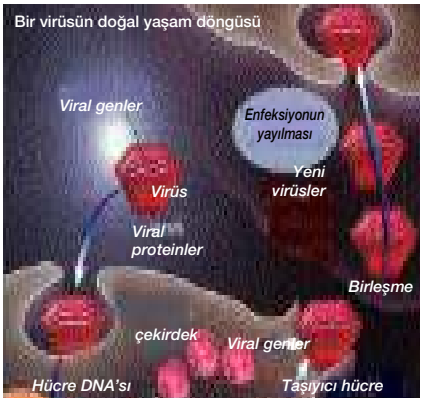
Parça bombardımanı ya da gen tabancası olarak da adlandırılan balistik DNA enjeksiyonu, ilk olarak bitkilere gen nakli yapmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu ilk uygulamalarından sonra, bazı değişiklikler yapılarak memeli hücrelerine gen nakli amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemde, genellikle altın ya da tungstenden oluşan 1-3 mikron boyutunda mikroparçacıklar, tedavi edici geni taşıyan plazmit DNA'sı ile kaplanır, sonra da bu parçacıklara hız kazandırılarak, hücre zarını delip, içeri girmeleri sağlanır.

Basit olmalarına karşın fiziksel yöntemler verimsizdir; ayrıca, yabancı genler, sadece belirli bir süre fonksiyonal kalabilmektedirler. Bu nedenle araştırmacıların çoğu, genellikle virüs kökenli vektörlere yönelmişlerdir. "Vektör" kelimesinin bir anlamı da "taşıyıcı"dır. Benzer şekilde, gen terapisinde genleri hücrelere taşıma amacıyla kullanılan ve genetik olarak zararsız hale getirilmiş virüslere de vektör denir. Milyarlarca yıllık evrim sonucunda virüsler, hedefledikleri hücrelere kendi genetik materyallerini aktarmak için etkili yöntemler geliştirmişlerdir, ama ne yazık ki bu işlem duyarlı organizmalarda hastalıkla sonuçlanmaktadır.

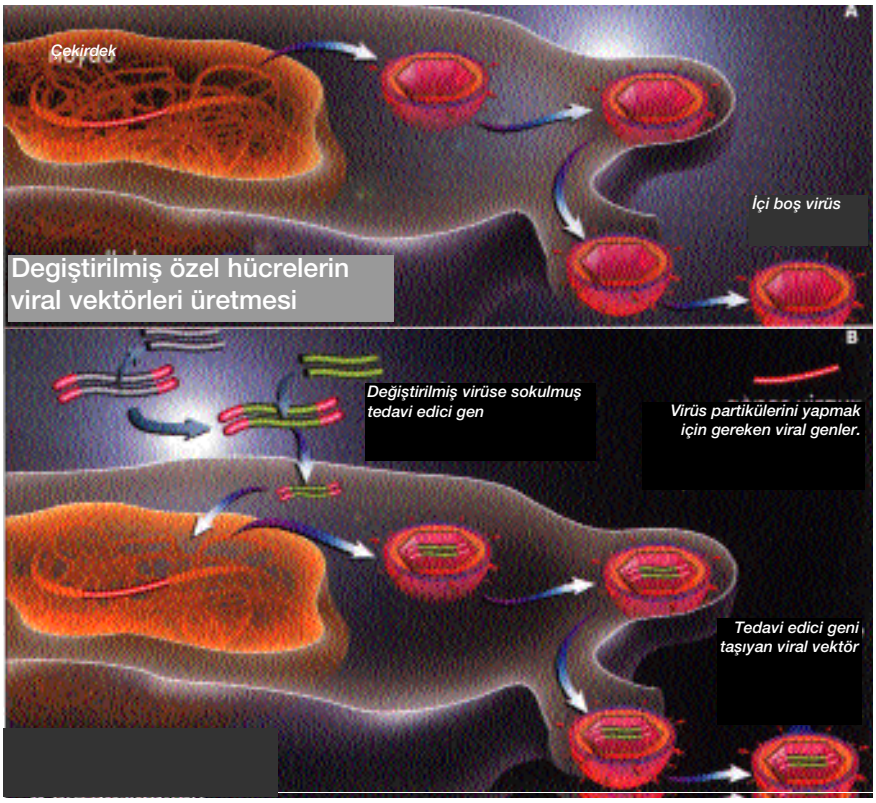
Günümüzde yapılan araştırmalarda, virüslerin hastalığa yol açan gen parçalarının yerine, hastaları iyileştirme amacıyla rekombinant genler yerleştirilmektedir. Bu amaçla değiştirilmiş hücreler kullanılmaktadır. Bu hücrelere tedavi edici geni taşıyan bir genetik yapı sokulduğunda, tedavi edici geni içinde taşıyan virüsler elde edilir. Bu şekilde değiştirilmiş virüsler hücreye girmek için kendi yöntemlerini kullanırlar ve genomlarının ekspresyonu sonucu, genin kodladığı protein üretilmeye başlanır. Öte yandan, virüsün kendisini çoğaltmak için ihtiyaç duyduğu genler, tedavi edici genlerle değiştirilmiş olduğundan,



Katyonik lipozomla gen taşınması *İlk olarak pozitif yüklü lipidler ve negatif yüklü DNA, DNA/lipid vektör kompleksini oluşturur. Bu kompleks hücre zarının negatif yükleriyle etkilişir ve zarın oluşturduğu bir kılıf içinde (endozom) hücrenin içine alınır. Eğer endozomdan kaçamazsa DNA/lipid vektör kompleksi lizozomlara giderek buradaki sindirim enzimleri tarafından parçalanır. Endozomdan kaçabilirse çekirdeğe gider.*







virüs çoğalıp hücreyi patlatamaz. Bunu yerine, hücrede virüsün taşıdığı hastalığı düzeltici genin ekspresyonu olur, genin kodladığı protein (yani ilaç) üretilir ve genetik bozukluk nedeniyle üretilemeyen proteinin yerini alır.

En çok kullanılan viral vektörler, retrovirüsler, adenovirüsler, herpesvirüsler (uçuk virüsü) ve adeno-ilişkili virüslerdir. Ama her vektörün kendine özgü dezavantajları vardır: Bölünmeyen hücreleri enfekte edememek (retrovirüs), olumsuz immünolojik etkiler (adenovirüs), sitotoksik etkiler (herpesvirüs) ve kısıtlı yabancı genetik materyal taşıyabilme kapasitesi (adeno-ilişkili virüs). İdeal bir vektörde aranan özellikler yüksek titraj, kolay tasarlanabilme, integre olabilme yeteneği ve gen transkripsiyonunun kontrol edilebiliyor olmasının yanında, imünolojik etkilerin olmamasıdır.

Genlerin Vücuda Sokulma Yöntemleri

Genleri vücuda sokmanın çeşitli yolları vardır: *Ex vivo*, *in vivo* ve *in situ*. *Ex vivo* gen terapisinde, hastadan alınan hücreler laboratuvar ortamında çoğaltılır ve vektör aracılığıyla iyileştirici genler bu hücrelere nakledilir. Daha sonra, başarılı bir şekilde genleri içine almış hücreler seçilir ve çoğaltılır. Son aşamadaysa, çoğaltılan bu hücreler tekrar hastaya verilir. *In vivo* ve *in situ* gen terapisindeyse, genleri taşıyan virüsler doğrudan doğruya kana ya da dokulara verilir.

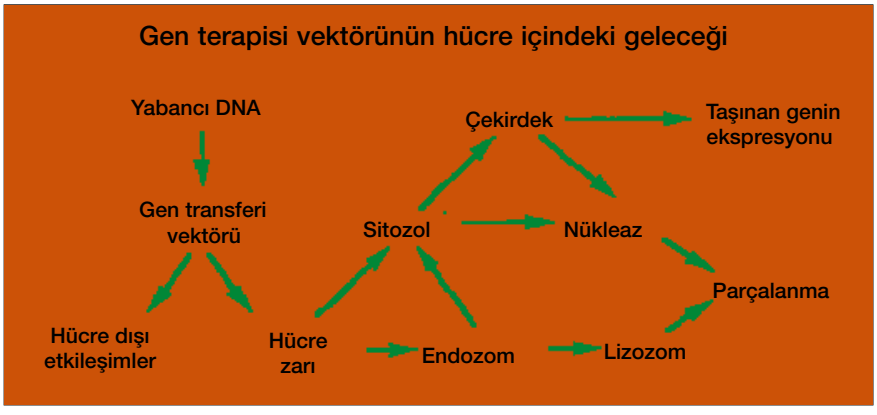
Engeller

Gen terapisinde, nakledilecek genler hücre içi ve hücre dışı engellerle de başa çıkmak zorundadır. Hücre içi engeller, naklin yapılacağı hücreden kaynaklanır ve hücre zarı, endozom ve çekirdek zarını içerir. Hücre dışı engellerse, belirli dokulardan ve vücudun savunma sisteminden kaynaklanır. Bütün bu engeller, gen transferinin etkinliğini önemli ölçüde azaltır. Bunun ölçüsü, geni taşımakta kullanılan vektör sistemine ve naklin yapılacağı hedef dokuya bağlıdır.

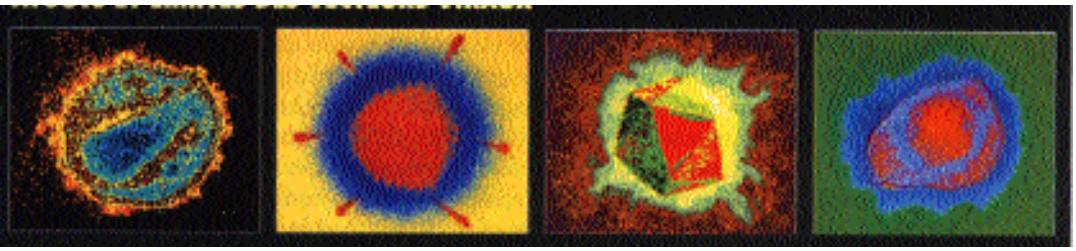
Hücre zarı, geni hücreye sokma işleminde karşılaşılan ilk engeldir. Bu engel aşıldıktan sonra sırada endozomlar bulunur. Vektörün lizozomlara ulaşmadan önce endozomdan kaçması gerekir, yoksa lizozomlar taşınan tedavi edici geni enzimlerle parçalar, etkisiz hale getirirler.

En son hücre içi engel çekirdek zarıdır. Yabancı DNA'ların çekirdek zarından içeri girmesi kolay değildir. Çapı 10 nm'den az olan bazı küçük moleküller ve küçük proteinler bu deliklerden kolayca geçebilirken, daha büyük moleküllerin içeriye alınması enerji gerektirir. Yabancı DNA'ların çekirdeğin içine girme mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, mekanizmanın büyük moleküllerin çekirdeğe alınmasında kullanılan mekanizmaya benzediği tahmin edilmektedir. Çekirdeğin içinde ve sitoplazmada bulunan ve nükleik asitleri parçalayan nükleaz gurubu enzimler de ayrı bir problemdir.

In vivo gen terapisinde, tedavi edici genlerin hastaya direkt yolla verilmesi sonucunda vektörler, hücre içi engellerin yanısıra hücre dışı engellerle de karşılaşırlar. Hücre dışı engeller iki kategoride incelenebilir: Dokuların kendilerine özgü yapıları ve savunma sistemi engelleri. Örneğin bağ dokusu, gen transferi için büyük bir engeldir. Eğer kas dokuya enjeksiyon yapılacaksa, kaslarda bulunan bağ dokusu katmanları, enjekte edilen vektörlerin yayılmasını ve enfekte etme yeteneklerini engeller. Epitel hücreleri vektörlerin daha derinlerdeki hücrelere ulaşmasına olanak vermez.



Viral Vektörler



	Retrovirüs	Adenovirüs	Adeno-ilişkili virüs	Herpes Virüsü
Maksimum taşınabilecek DNA büyüklüğü	8 kilobaz	35 kilobaz	4,8 kilobaz	30 kilobaz
Hedef hücre	Sadece bölünen hücreler	Bölünmeyen hücreler	Olasılıkla bölünmeyen hücreler	*Bölünen ya da bölünmeyen hücreler*
Vücuda sokulma yolu	*ex vivo* ya da *in vivo*	*ex vivo* ya da *in vivo*	Olasılıkla *ex vivo*	*ex vivo* ya da *in vivo*
Taşınan tedavi edici genin ekspresyonu	Kararlı	*geçici*	Olasılıkla kararlı	*Geçici*
Taşınan tedavi edici genin ekspresyon oranı	Düşük	*yüksek*	Düşük	*Düşük*
Riskleri	Mutasyona neden olabilecek integrasyon	*immünolojik etkiler*	Mutasyona neden olabilecek integrasyon	Mutasyona neden olabilecek integrasyon

Serumu oluşturan maddeler de çeşitli gen nakli vektörlerini etkisiz hale getirir. Örneğin çıplak DNA, serumda bulunan pek çok pozitif yüklü proteine bağlanıp etkisiz hale gelebilir.

Serumdaki protein ve nükleik asitleri parçalayan proteaz ve nükleaz enzimleri de gen terapisi vektörlerini parçalayabilir.

In vivo gen terapisinde adenovirüs ya da retrovirüslerin vektör olarak kullanıldığı bazı durumlarda, bunlara karşı vücutta antikor üretildiği gözlenmiştir. Savunma sisteminin etkilerinden kurtulmak için, tedavide savunma sistemini baskılayıcı ilaçlar da kullanılmaktadır, ama onların da bazı sakıncaları vardır.

İlk Gen Terapisi

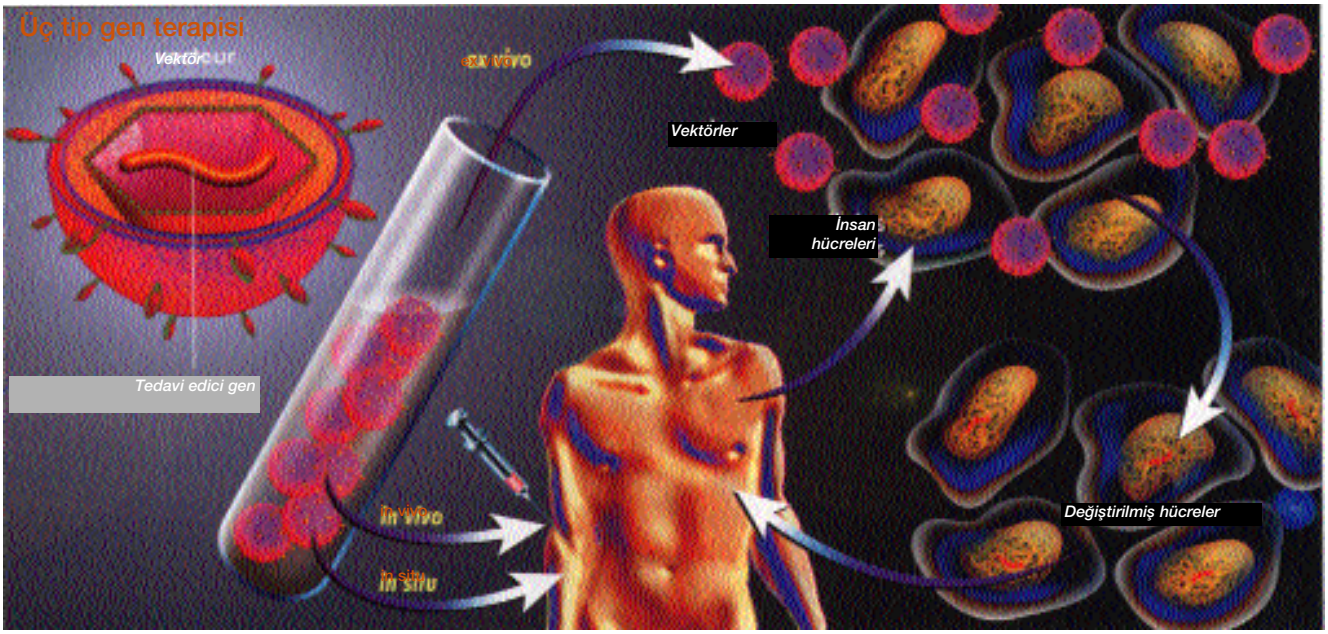
İnsanda ilk gen terapisi denemesini 1990'da Dr. French Anderson gerçekleştirdi. *Ex vivo* gen terapisi stratejisinin kullanıldığı yöntemde, adenozin deaminaz enziminin (ADA) eksikliğinden kaynaklanan hastalığın tedavisi amaçlanmıştı. ADA eksikliği, çok seyrek rastlanan genetik bir hastalıktır. Normal ADA geninin ürettiği enzim, savunma sisteminin, normal fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gereklidir. ADA eksikliği olan hastalarda genin yaban tipi kopyası yoktur ve sahip olunan yetersiz ya da mutant kopyalarsa, işlevsel ADA enzimini üretememektedirler. ADA eksikliğiyle doğan çocuklarda, ciddi boyutlarda bir savunma sistemi sorunu vardır ve sık sık ağır enfeksiyonlara yakalanırlar. En ufak bir virüs enfeksiyonu bile yaşamsal tehlike yaratabilir. Eğer tedavi edilmezse, hastalık genellikle çocuğun birkaç yıl içinde ölümüyle sonuçlanır.

ADA eksikliğinin ilk insan gen terapisi denemesi olarak seçilmesinin bazı nedenleri vardır. Bu hastalık, tek bir gendeki bozukluktan kaynaklanır ve bu durum olası bir gen terapisinin başarı ihtimalini arttırır. Ayrıca bu gen, çok daha karmaşık kontroller altındaki pek çok başka genin aksine, basit bir sistemle kontrol edilmektedir: Sürekli ekspresyon. Enzimin çok az miktarda üretilebilmesi bile klinik yararlar sağlamakta, yüksek miktarda üretilmesiyse zarar vermemektedir. Sonuç olarak, üretilecek ADA proteininin miktarının çok doğru şekilde kontrol edilmesi gerekmez.

Bu ilk insan gen terapisi 2 hasta çocuk üzerinde gerçekleştirildi. Terapide, hastaların hücreleri (T-lenfosit) alınarak laboratuvar şartlarında doku kültürü yoluyla çoğaltıldı. Daha sonra normal insan ADA geni, retrovirüs vektörü yardımıyla bu hücrelere nakledildi. Virüs hücrelere girerek genetik materyale geni yerleştirdi. Genetik olarak başarıyla değiştirilen hücreler seçilerek, yaklaşık 10 gün boyunca çoğaltıldı. Son aşamada da, düzeltilmiş bu hücreler kan naklini andıran biçimde damardan hastalara geri verildi. Bu işlem, yani T hücrelerinin hastadan alınması, laboratuvar ortamında düzeltilmesi ve hastaya geri verilmesi, tedavinin ilk 10 ayı içinde her 6-8 haftada bir tekrarlandı. Daha sonraysa bu nakillere 6 ile 12 ayda bir devam edildi. Tedavi sonucunda iki çocukta da iyileşme kaydedildi.

Bu ilk insan denemesinden sonra sistik fibrosis, yüksek serum kolesterolü (hiperkolesterolemi), bazı kanserler, ve AIDS gibi hastalıklarla başa çıkmak için gen terapileri tasarlandı.

Kanser tedavisi için bilim adamları, savunma sistemi hücrelerini gen terapisi yoluyla değiştirerek kanserli hücrelerin üzerine göndermeye çalışıyorlar. Amaç, vücuttan alınan bu hücrelerin, kanserle mücadeleyi sağlayan genlerle silahlandırılıp tekrar vücuda verilmesi ve böylece bu hücrelerin kanserle daha iyi savaşmaları-



nı sağlamak. Bu konudaki klinik deneyler sürmektedir.

Alternatif olarak, kanser hücreleri vücuttan alınıp, daha güçlü bir savunma tepkisi çekebilecek şekilde genetik olarak değiştirilebilir. Bu hücreler daha sonra, bir çeşit kanser aşısı gibi reaksiyon göstermeleri umuduyla tekrar vücuda verilebilir. Bu konudaki klinik deneylere başlanmıştır.

Öte yandan tümörlere, bunları bazı antibiyotik ve diğer ilaçlar için çekici kılabilecek genler de nakledilebilir. Daha sonra yapılacak ilaç tedavisi, sadece bu genleri taşıyan (yani kanserli) hücreleri öldürecektir. Şu anda bu gibi iki klinik deney, beyin tümörlerinin tedavisi amacıyla yürütülmektedir.

Gen terapisi vücudun savunma hücrelerini AIDS virüsüne karşı dirençli hale getirmek için de kullanılabilir.

Gen Terapisinin Riskleri

Virüsler normalde birden fazla hücre çeşidini enfekte edebilirler. Bu nedenle, vücuda genleri taşıyan virüs kökenli vektörler de, sadece hedeflenen hücreleri değil, başka hücreleri de enfekte edip, yeni geni bu istenmeyen hücrelere taşıyabilir. Ayrıca, ne zaman DNA'ya yeni bir gen eklense, bu genin yanlış bir yere yerleşme tehlikesi de vardır. Bu durum, kansere ya da başka bozukluklara yol açabilir. Bundan başka, DNA bir tümöre doğrudan doğruya enjekte edildiğinde, ya da gen nakli için lipozom sistemi kullanıldığında, taşınan yabancı genlerin, çok düşük de olsa istemeyerek eşey hücrelerine girmesi ihtimali vardır. Bu durumda yapılan değişiklik kalıtsal olacak ve sonraki kuşaklara aktarılacaktır. Ancak böyle bir duruma hayvan deneylerinde rastlanmamıştır. Başka bir sorun da, nakli yapılan genin ekspresyonunun çok yüksek oranda olması ve sonucunda da eksikliği hastalığa yol açan proteinin yarardan çok zarar getirecek kadar çok miktarda üretilmesi olasılığıdır.

Bilim adamları, bütün bu riskleri ortadan kaldırmak amacıyla hayvan deneyleri yapmaktadırlar. Alınan önlemler başarılı olmuştur, şu ana değin insanlara uygulanan gen terapilerinde bu potansiyel sorunlar görülmemiştir.

Gen Terapisinin Çözüm Bekleyen Sorunları

İlk sorun, genlerin insana verilmesini sağlayacak daha kolay ve etkili yöntemlerin bulunmasıdır. Bir başka sorunsa, nakledilen genin hastanın genetik materyalinin hedeflenen bölgesine yerleşmesini sağlamak ve böylece olası bir kanser ya da başka bir düzensizlik riskini ortadan kaldırmaktır. Bu konudaki başka bir sorun da, yerleştirilen yeni genin vücudun normal fizyolojik sinyalleriyle etkin bir biçimde kontrolünün sağlanmasıdır. Örneğin insülin, doğru zamanda ve doğru miktarda üretilmediği zaman, hastaya yarar yerine zarar getirecektir.

Yukarıda açıklanan yöntemler bugüne değin 300 klinik daneyde 6000 hasta üzerinde kullanılmıştır. Ancak, şu ana değin gerçekten başarılı bir sonuç elde edildiği ileri sürülemez. Bunun bir nedeni, vektörlerin taşıdıkları genin uzun süreli ekspresyonuna izin vermeyişleri, diğeriyse denemelerde etkinlikten çok güvenliğin ön plana çıkmasıdır. Ayrıca, denemelerin büyük bir bölümünün kanser hastalarında yapılmış olması yeni bir sorun yaratmaktadır: Hastaların ölümlerinden dolayı tedaviyi izleyememek.

Şu anki duruma göre, önümüzdeki yıllarda gen terapisindeki eğilim, genleri istenilen hücrelere en etkin biçimde taşıyabilecek vektörlerin dizayn edilmesi yolunda olacak gibi görünüyor. O zaman, gen terapisinin başarılı sonuçlar vereceğine inabiliriz.

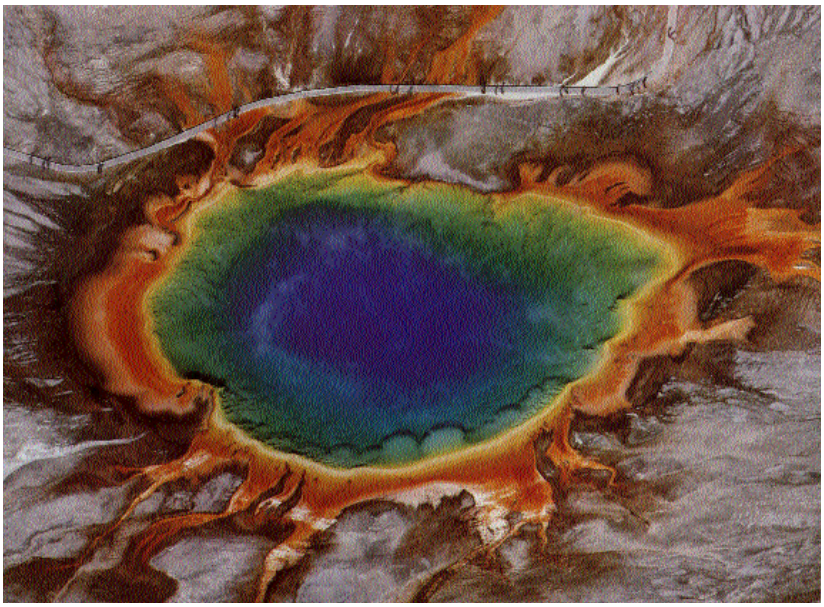
Armağan Koçer Sağıroğlu

Danışman: Bekir Sıtkı Şaylı
Prof.Dr., İntergen

Kaynaklar:
www.med.upenn.edu/ihgt/
www.mc.vanderbilt.edu/gcrc/gene/
piebald.princeton.edu
genemed.org
biomednet.com/hmsbeagle
Recherche, 315, 52-58 (Aralık 1998)

Mikro Dünya Makro Dünyayı Cüceleştiriyor

Arkebakteriler

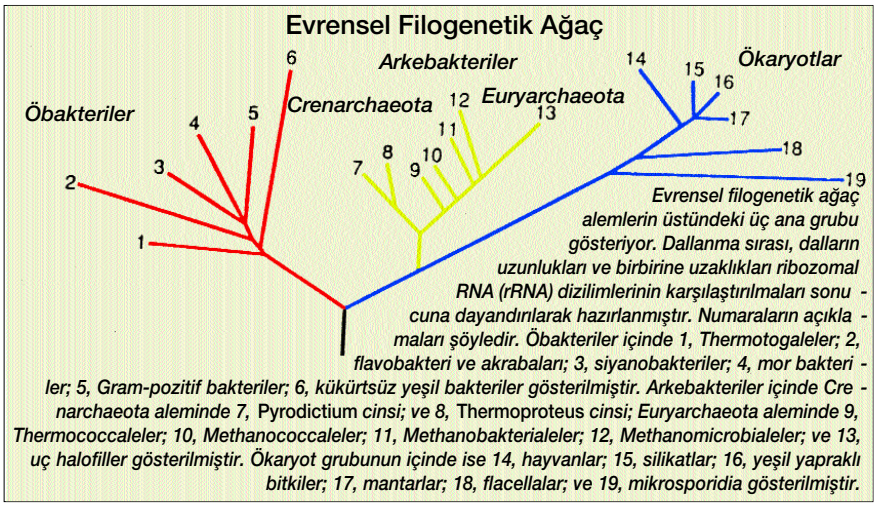


Yeni bir bin yıla çok az kaldı. Bu yüzyılın başında bilim adamları için mikrobiyal dünya biraz karanlık görünüyordu. Oysa mikroskobun geliştirilmesi gerçekten bambaşka bir dünyanın kapılarını aralanmıştı. Artık onları görebiliyorduk; ama onlar üstüne yapılan çalışmalar sınırlıydı. Laboratuvar koşullarında yetiştirilen mikroorganizmalarla uğraşıp duruyor, gerçekte sınırsız olan dünyada bir arpa boyu yol alıyorduk. Uç koşullarda canlı türleri bulmak kimsenin aklına gelmiyordu. Çünkü canlı ancak, insan ve benzeri canlıların yaşadığı koşullarda bulunabilirdi! Artık araştırmacılar nereye ellerini atsalar yeni bir bakteri türüyle karşılaşabilecekleri biliyorlar. Tatlı su birikintilerinden, deniz dibindeki sıcak su kaynaklarına, oksijensiz ortamlardan, toprağa hatta buzullara kadar her yerde yeni bakteri türleri keşfediyorlar. Bu durum bakteriyologların işini güçleştirse de çalışma alanlarını genişletiyor. Mikro dünya, makro dünyayı cüceleştiriyor.

HER YERDELER. Bu her yerdeliğin büyüleyici bir yanı var. Alışılmışın dışında uç yaşam biçimleri sergiliyorlar. Genel canlı tanımını aşıyorlar. Kimileri soğukta yaşıyor, kimileri 100 °C'nin üstünde. Kimileri oksijensiz ortamda rahat ederken kimileri tuzu tercih ediyor. Böylesine uç yaşam biçimlerini sergileyen "arkaik" bakterilere Arkebakteri deniliyor. Yaşadıkları çevrelerin uç olması dışında yapıları ve metabolizmaları da bu uç çevrelere bağlı olarak farklılık gösteriyor. Yüksek sıcaklıklara, asiditeye ve yoğun tuz derişimine dayanıklı protein yapıları bilim adamlarının ilgisini çekiyor. Bilinen bakterilerden farklı olarak hücre duvarlarında peptidoglikan yok (Peptidoglikan, bakteri hücre duvarındaki makromoleküler ağı oluşturduğu için çok önemlidir). Burada yaşadıkları ortam ve buna bağlı morfolojik farklılıklara bakarak Arkebakteriler'i üç ana grupta ele alacağız:

Halofiller, Termofiller ve Metanojenler. Üç Halofiller'in fenotiplerine baktığımızda ilk başta yüksek NaCl derişiminde (6 molara kadar) yaşadıklarını görüyoruz. Bu ortamdan etkilenmemek ve hücre içinin dengede kalmasını sağlamak için, hücre içindeki KCl derişimini yüksek tutuyorlar. Oksijenli ortamı seviyorlar ve heterotrofikler.

Uç Termofil'ler, adları üzerinde, 55-113 °C sıcaklıklar arasında yaşamlarını sürdürebiliyorlar. Bunların hem aerobik hem anaerobik türleri var. Yine kendi içlerinde pH 1-4 asiditede bulunan Asidofiller ve pH 7'de yaşayan Nötrofiller olarak ikiye ayrılıyorlar. Halofiller gibi Termofiller'in de heterotrofik türlerinin yanı sıra ototrofik türleri de var. Metanojenler'in oksijenli ortamlarda kesinlikle öldüklerini söyleyebiliriz. Bunlar arasından tuzlu ve sıcak ortamlarda yaşayan türler de çıkmakta. CO_2 ve C-1 bileşiklerini CH_4'e indirgeyerek enerji elde ediyorlar.



Evrensel filogenetik ağaç alemlerin üstündeki üç ana grubu gösteriyor. Dallanma sırası, dalların uzunlukları ve birbirine uzaklıkları ribozomal RNA (rRNA) dizilimlerinin karşılaştırılmaları sonucuna dayandırılarak hazırlanmıştır. Numaraların açıklamaları şöyledir. Öbakteriler içinde 1, Thermotogaleler; 2, flavobakteri ve akrabaları; 3, siyanobakteriler; 4, mor bakteriler; 5, Gram-pozitif bakteriler; 6, kükürtsüz yeşil bakteriler gösterilmiştir. Arkebakteriler içinde Crenarchaeota aleminde 7, Pyrodictium *cinsi; ve 8,* Thermoproteus *cinsi; Euryarchaeota aleminde 9, Thermococcaleler; 10, Methanococcaleler; 11, Methanobakterialeler; 12, Methanomicrobialeler; ve 13, uç halofiller gösterilmiştir. Ökaryot grubunun içinde ise 14, hayvanlar; 15, silikatlar; 16, yeşil yapraklı bitkiler; 17, mantarlar; 18, flacellalar; ve 19, mikrosporidia gösterilmiştir.*

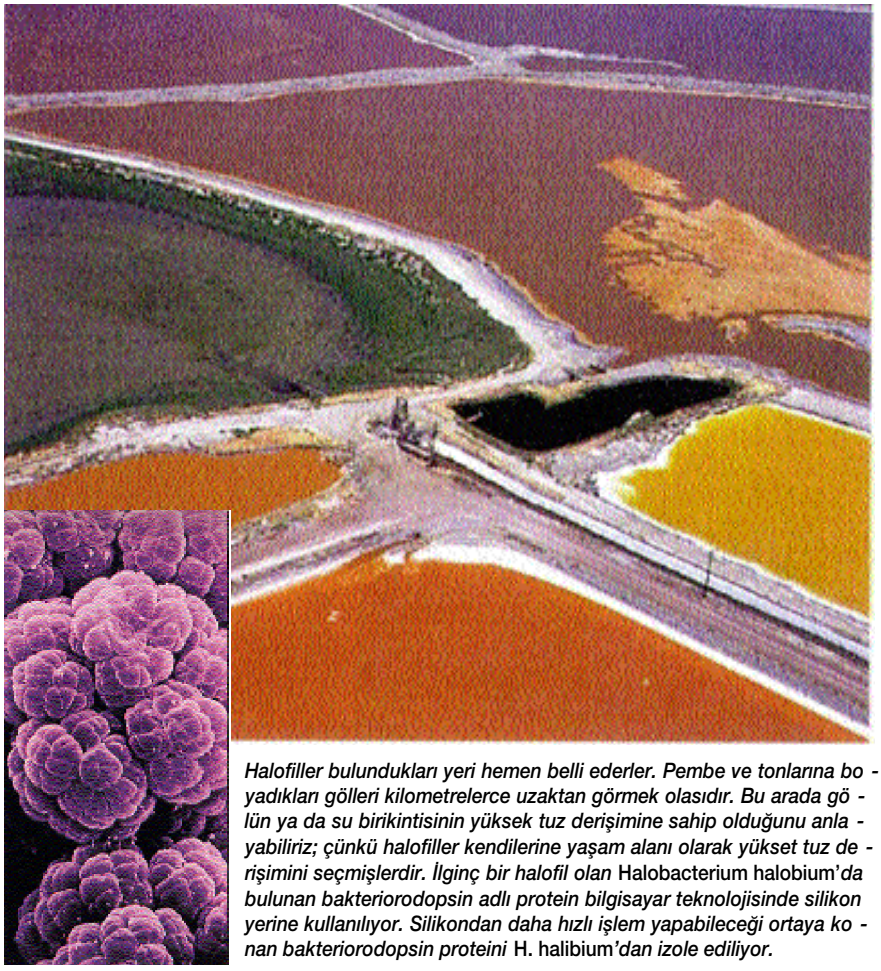
Arkebakteriler ve Filogenetik Ağaç

Özellikle bakteri gibi basit yapılı canlılarda moleküler yapılar ve DNA, RNA ve protein dizilimlerine göre yapılan sınıflandırmanın, evrimsel ilişkilerde klasik dış görünüşe bağlı sınıflandırmadan daha etkilidir. Canlıların akrabalık ilişkilerini açıklamak için önceleri dış görünüşleri karşılaştırılıyordu. Bu karşılaştırma sonraları hücre düzeyine indirgendi, ama gerçekler, moleküllerin diziliminde yazılıydı. Canlıların moleküler düzeyde karşılaştırılmaları bu gezegendeki yaşamın üç temel gruba ayrıldığını gösterdi: Öbakteriler (gerçekbakteriler), Arkebakteriler (eskibakteriler) ve Ökaryotlar.

Bu üçü birbirinden çok farklı yapılar sergiliyor. Onları birbirinden ayıran farklılık bitkiler ve hayvanlar alemini birbirinden ayıran farklılıktan daha derin bir farklılığa sahip. O yüzden alem düzeyinden daha yukarıda yeni bir sınıflandırma alanı açmış bilim adamları. Bu alan içinde de biraz önce saydığımız üç grup var. Her birinin içinde iki ya da daha çok alem bulunuyor. Örneğin Ökaryot'lar içine hayvan ve bitki alemiyle birlikte protista ve fungus da giriyor. Carl R. Woese ise 26 Mart 1990'da yayımladığı makalesinde Arkebakteriler'i de ayrıca iki aleme ayırmak gerektiğini söylüyor. Metanojenler ve onların çeşitli akrabaları *Euryarchaeota* alemini, Termofilik Arkebakteriler ve akrabaları da *Crenarchaeota* alemini oluşturuyor. Bu alemler tıpkı bitkiler alemi gibi sınıflandırmada yerlerini alıyorlar. Tanımlamada hiçbir fark taşımıyorlar.

Taksonomik olarak alemden bile yukarıda olan bu üç grup, Arkebakteri, Öbakteri ve Ökaryot, tüm canlılardaki gibi ortak özellikler de taşıyor. Öbakteriler'e ve Arkebakteriler'e baktığımızda büyüklüklerinin ve yapılarının benzer olduğunu görüyoruz. Her ikisinde de hücre çekirdeği ve mitokondri ya da kloroplast gibi organeller yok. Bunun yanında Arkebakteriler Ökaryotlar'la da benzerlik gösteriyor. Her ikisinde de histon benzeri proteinler var ve ökaryotik mikroorganizmaların etkilendikleri antibiyotiklerden ve toksinlerden Arkebakteriler de etkileniyor.

Öbakteriler, Arkebakteriler ve Ökaryotlar arasındaki moleküler düzeydeki işlevsel farklar ise, hücrenin



Halofiller bulundukları yeri hemen belli ederler. Pembe ve tonlarına boyadıkları gölleri kilometrelerce uzaktan görmek olasıdır. Bu arada gölün ya da su birikintisinin yüksek tuz derişimine sahip olduğunu anlayabiliriz; çünkü halofiller kendilerine yaşam alanı olarak yüksek tuz derişimini seçmişlerdir. İlginç bir halofil olan Halobacterium halobium*'da bulunan bakteriorodopsin adlı protein bilgisayar teknolojisinde silikon yerine kullanılıyor. Silikondan daha hızlı işlem yapabileceği ortaya konan bakteriorodopsin proteini* H. halibium*'dan izole ediliyor.*

eskilere dayanan tarihinde bir yerlerde evrilmiş olmalı. Örneğin, tüm Öbakteriler, kendi RNA polimeraz enzimlerinin altbirimlerinde neredeyse aynı dizilimi izliyorlar. Buna karşın aynı dizilim Arkebakteriler'de ya da Ökaryotlar'da çok çok az benzerlik gösteriyor.

Fosil kayıtları fotosentez yapan Öbakteriler'in (Arkebakteriler'in ve Ökaryotlar'ın da) 3-4 milyar yıl önce yaşadıklarını söylüyor. Bu üç ana grup canlıdan önce üzerinde yaşadığımız gezegende ne vardı ya da ilk canlı nasıl bir şeydi sorusuna yanıt bulunamasa bile, bilim adamları bu fosil kayıtlarından kuramlar üretebiliyorlar. Düşünülen bu basit atanın, ilk canlının en azından gezegenin tarihinde çok göreceli çabuklukta evrilerek Arkebakteriler'e, Öbakteriler'e ve Ökaryotlar'a dönüştüğü varsayımını öne sürebiliyorlar. Dünyamızın yaşının 4,5 milyar yıl olduğunu ve Öbakteriler'in fosil kayıtlarının 3-4 milyar yıl öncesine dayandığını göz önünde bulundurduğumuzda, ilk canlının evrimle bu üçüne dönüşmesi için ortalama 1 milyar yıl gerektiğini varsayabiliriz. Evrensel filogenetik ağaç görsel olarak bu üç grubun birbirine olan uzaklıklarını anlamak açısından yardımcı olabilir. Şekilde gösterilen evrensel filogenetik ağaçta basit atadan iki dal çıkıyor. Biri Ökaryotlar diğeri ise Öbakteriler için. Arkebakteriler ise Ökaryotlar'ın özel ama uzak bir akrabası olarak görünüyor.

Yapısal olarak Arkebakteriler Öbakteriler'e Ökaryotlar'dan daha yakındır. Ne Arkebakteriler'in ne de Öbakteriler'in çekirdeği yoktur. Buna karşılık Arkebakteriler'in Öbakteriler'in uç koşullara uyum sağlamış türleri olduklarını söyleyemeyiz. Birkaç Arkebakretiyal protein özellikle transkripsiyon ve translasyonda görev alanlar, ökaryotik homologlarına dizilimce, işlevce ve altbirim etkileşimince kuvvetle benzerlik gösterirler.

Yaşam Alanları

Arkebakteriler'in Dünya'nın ilkel koşulları altında (yüksek sıcaklık, oksijensiz bir atmosfer ve yüksek tuzluluk) bu özellikleri kazandıklarını söyleyebiliriz. Onlar hâlâ aynı koşullarda yaşıyorlar. Yine de bu bir süreç, onlar evrim geçirmeye devam ediyorlar.

Tüm canlılar arasında yaşadığı bölgeyi Halofiller kadar belli eden başka bir grup yoktur. Halofiller'i çok uzaktan görmek mümkün; çünkü bulundukları yer pembeye ve tonlarına bürünüyor. Yaşadıkları suların tuz oranı çok



	Arkebakteriler	Öbakteriler	Ökaryotlar
Hücre tipi	prokaryotik	prokaryotik	ökaryotik
Hücre duvarı	değişiklik gösterir peptidoglikan yoktur	peptidoglikan vardır	değişiklik gösterir karbonhidrat bulunur
Zar yağları	gliserole ester bağıyla bağlanmış dallı karbon zincirlerinden oluşur	gliserole ester bağıyla bağlanmış düz karbon zincirlerinden oluşur	gliserole ester bağıyla bağlanmış düz karbon zincirlerinden oluşur
Protein sentezi	metiyonin	formilmetiyonin	metiyonin tetikleyicisi

Arkebakteriler'in Öbakteriler'in ve Ökaryotlar'ın bazı özellikleri

yüksek; deniz suyundan 10 kat daha tuzlu.

Metanojenler diğer mikroorganizmaların oksijeni tükettiği bataklıklarda ve farklı sıcaklıklarda yaşayabilirler. Eğer bir bataklığın kokusu artık rahatsız etmeye başladıysa, buradaki Metanojen populasyonunun arttığını söyleyebiliriz.

Bir çok canlı için 37-40 °C sıcaklık büyüme, üreme ve metabolik aktiviteleri sürdürme için çok uygundur. Termofiller ise 37-40 °C sıcaklıklarda uykuda gibidirler. Onların çoğalıp metabolik aktivitelerini sürdürmeleri için 55-113 °C gerekir. Onların yaşamak için bu sıcaklıktaki derin denizlerdeki sıcak su kaynaklarına gereksinimleri vardır.

Teknolojideki Kullanım Alanları

Uç koşullara karşı geliştirdikleri yaşama prensipleri bilim adamlarına hep çekici gelmiştir. Bunun da ötesinde Metanojenler, Halofiller ve Termofiller üzerine yapılan araştırmalar arttıkça, bunların biyoteknolojinin bazı alanlarında kullanılabilecekleri anlaşılmıştır. Örneğin, derin deniz sıcak su kaynaklarında yaşayan Termofiller'den izole edilen DNA polimeraz enzimi, polimeraz zincir tepkimesinde (Polymerase Chain Reaction: PCR) kullanılır. PCR, DNA'nın birçok kopyasını çok kısa bir sürede yaparak çoğaltmak için kullanılan bir tekniktir. PCR'da, DNA'nın 98 °C'de çift sarmalının çözülerek tek sarmal halini alması sağlanır. Sonra soğutularak DNA polimeraz enzimi her bir tek sarmalı kopyalar. Bu ısıtma ve soğutma işlemi her birkaç dakikada bir tekrarlanır ve birkaç saatte milyarlarca DNA kopyası üretilir. Özgün PCR işleyişinde DNA polimeraz 98 °C'de bozunduğu için, her defasında tekrar tekrar ortama enzim koymak gerekiyordu. Bu da işlemi güçleştiriyordu. Birgün zaten yüksek sıcaklıklarda yaşayan *Thermococcus litoralis*'den DNA polimeraz enzimi izole edilerek PCR tekniğinde uygulandı. Artık ortama tekrar tekrar enzim koymak gerekmiyordu; çünkü bu türden alınan enzim diğerleri gibi bozunmuyor ayrıca yüksek sıcaklıklarda aktif hale geliyordu. Bu enzimle dakikada 1000 baz DNA'ya eklenebilir hale geldi.

T. litoralis tam bir anaerobik canlı. Büyüyebilmesi için 98 °C'ye gereksinimi var, yani hipertermofilik. Galapagos Adaları'nın 300 km kuzeydoğusunda bulunan sualtı vadisinde yaşayan bu Arkebakteriler güneş ışığını hiç görmüyorlar.

Arkebakteriler'in başka kullanım alanları da var. Bunlardan biri gerçekten çok ilginç: Bilgisayar teknolojisi. Bu teknolojiyi anlatmadan önce kullanılan canlıyı biraz tanıtmak gerekiyor. İlginç bir Halofil olan *Halobacterium halobium*'un hücre duvarı iki parçadan oluşuyor, kırmızı ve pembe. Kırmızı parça üzerinde oksidatif fosforilizasyon gerçekleşiyor. Pembe parçanın %75'i ise, insan gözünde de bulunan rodopsin benzeri bir proteinden oluşuyor. Gözümüzde ışığa tepki veren bu protein Arkebakteriler'de fotofosforilizasyonda kullanılıyor. Rodopsinin bakteride bulunanına bakteriorodopsin deniliyor.

H. halabium üzerinde yapılan çalışmalar sırasında ışık ya da oksijene tabi tutulduğunda Halofil'in ATP sentezinin arttığı gözlenmiş. Bu sonuçla birlikte, şimdi neden *H. halobium*'un pembe ve kırmızı parçalardan oluştuğuna geleceğiz. Eğer ortamda oksijen varsa kırmızı parça hemen oksidatif fosforilizasyona başlıyor ve ortamda ışık varsa pembe parça üzerinde başka bir tür fosforilizasyon gerçekleşiyor. Burada bakteriorodopsin klorofile benzer bir görev üstleniyor. Peki tüm bunların bilgisayar teknolojisi ile ne ilişkisi var?

Geleneksel bilgisayarlarda bilgiyi ince silikon katmanlar üzerine depoluyorlar. Bilgi, bilgisayarın silikon üzerindeki anahtarlar üzerinden geçen elektronların ürettiği bir dizi sıfır ve biri "okumasıyla" işleniyor. Yalnız, silikon, robotlar için görme işlevi ya da yapay zeka gibi çok ve hızlı işlem gerektiren uygulamalarda bilgiyi yeterince işleyemiyor. Buna karşılık bakteriorodopsin çipi bilgiyi silikon çipten daha hızlı işleyebilir. Yeşil ışık, proteinin 3 boyutlu biçiminde değişikliğe neden olur. Bu değişiklik "bir" olarak okunur ve yeşil ışığa maruz kalmayan protein ise "sıfır"ı temsil eder. Böylece bilgi işlenir.

Şimdiden bu teknolojiyi askeri amaçlı olarak savaş uçaklarında kulanıyorlar. Protein uçakta -4 °C'de saklanarak bilgisayarda kullanılıyor. Eğer böyle bir uçak düşerse, çip içinde saklı olan bilgiler sıcaklık değişimi yüzünden bozulan çipte okunamaz duruma gelecek. Askeri amaçla kullanılan bu uçaklarda bilginin istenmeyen kişilerin eline geçmesini kimse istemez. Daha keşfedilmemiş milyonlarca Arkebakteri türü var. Bu gizli hazine keşfedildiğinde kimbilir teknolojide, ilaç sanayisinde ya da tıpta yararlı olabilecek ne gibi değişik özeliklerle karşılaşacağız.

Özgür Ergin

	Metanojenler	Halofiller	Termoasidofiller
Yaşam bölgeleri	oksijensiz göller bataklıklar	tuz gölleri	asidik toprak sıcak su kaynakları
Hücre duvarı	peptidoglikan yok	peptidoglikan yok	peptidoglikan yok
Diğer karakterler	kemosentetik, yan ürün olarak metan üretirler	kemosentetik, fotosentetik olanları da var	kemosentetik, ATP üretiminde elektron kaynağı olarak kükürt kullanırlar
Örnekleri	*Methanobakterium*	*Halobakterium*	*Sulfulobus*

Konu Danışmanı: Cumhur Çökmüş
Prof. Dr., A.Ü. Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji Ana Bilim Dalı

Kaynaklar:
Çökmüş, C., Canlılık Kurallarına Uymayan Bakteriler, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Ağustos 1991
Danson, M. J., The Archaebacteria (1), Protein Structure, Function and Stability, ODTÜ, 1994
Holmes, B., Life Unlimited, New Scientist, 10 Şusat 1991
Tortora, G. S., Funke, B. R., Case, C. L., Microbiology, The Benjamin/Cummings, 5. baskı
Woese, C. R., Towards a Natural System of Organisms: Proposal for the Domains Archaea, Bacteria, and Eucarya, PNSA, USA, 1990
http://www.personal.psu.edu/users/n/m/nmal109/html
http://www.ucmp.berkeley.edu/bacteria/bacteria.html

Vücut Dışında Organ Üretimi



Doku mühendisliği denen yeni bir teknoloji dalı doğuyor. Nakledilecek organ, vücut dışında organ kültürü yapılarak sağlanacak.

BÜYÜK yanıklar, 1980'li yılların ortalarında üstderiden (epiderm) yapılan hücre kültürleriyle tedavi edilmeye başlandı. O günden bu yana sentetik organlar çoğaldı. Kan damarları, bağlar, bronş, gözün saydam tabakası ve sinir dokusu bu sentetik organlar arasına girdi. Laval Üniversitesi (Quebec) Saint-Sacrement hastanesi Deneysel Organ Kültürü Laboratuvarı (LOEX), organları 3 boyutlu olarak vücut dışında üretmeye başladı. Bunun için hücrelerini uygun bir ortamda kendiliğinden bir araya gelme, kendi ara maddelerini yapma ve doku oluşturma gibi özelliklerinden yararlanılıyor.

Hücrelerin kendiliğinden doku oluşturma özelliğinden yararlanarak LOEX araştırmacıları insan hücrelerinden kan damarları yaptılar. Buradaki en önemli yenilik hücre kültürlerine dışarıdan kollajen eklenmemesiydi (kollajen, bağ dokuda hücrelerarası maddenin -matris- başlıca proteinidir).

Yırtılmayan Damarlar Yapıldı

LOEX'in direktörü François Auger, başarılarını şöyle açıklıyor: "Biz her şeyi tümüyle hücrelerimize bıraktık. Hücreler kendi kollajenlerini salgılarlar; bu kollajen, dışarıdan verilen kollajene göre daha etkindir. Bu başarının sırrı deney koşullarındadır: Kültür için uygun bir ortam ve gerekli mekanik koşullar (bağlar için çekme ve damarlar için basınç). Bunlar, insan embriyosunun gelişmesinde temel rol oynarlar."

Vücut dışında bir kan damarı yaratmak için bir atar ya da toplardamar alınır. Bu damarın değişik hücreleri elde edilir. Bunlar, damarın iç katmanını (intima) oluşturan endotel; orta katmanda (media) bulunan ve damarı daraltıp genişletmeye yarayan düz kas hücreleri ve en dış katmanda (adventisya) bulunan ve damarın yırtılmasını önleyen bağ doku (fibroblast) hücreleridir.



Sonra her hücre çeşidi ayrı bir besleyici ortamda üretilir; besleyici ortamda şeker, çeşitli iyonlar, amino asitler, büyüme faktörleri ve hücrelerarası madde yapımını artırmak için askorbik asit (C vitamini) bulunur. Böylece media ve adventisya gibi iki dış katman yaprağı elde edilir. Bunlar, damar oluşturmaları için bir çubuk (mandran) etrafına sarılır. En son damar boşluğuna endotel hücreleri sokulur.

Böylece bir araya getirilmiş hücreler arasında ara madde yapmak için kimyasal bir diyalog başlar; hücreler, sitokinler ve büyüme faktörleri salgılayarak birbirleriyle iletişim kurarlar. LOEX biyokimyacısı Francine Goulet, bu iletişim maddelerini ortamdan ayırarak inceliyor. Amacı bu iletişim maddelerini laboratuvarda sentetik olarak elde etmek. Bu sağlanırsa hücreler arasındaki işbirliğini artırmak da mümkün olacaktır. Damarın dayanıklılığını artırmak amacıyla, içine fizyolojik bir sıvı verilir ve nabız gibi devirli olarak artan bir basınç uygulanır.

LOEX'de oluşturulan damarların çapı küçüktür (en fazla 5 mm); bu nedenle damarlar koroner baypass ameliyatlarında kullanılabilirler; ayrıca damar sertliği (arterioskleroz) nedeniyle tıkanmış diğer atardamarların yerine konulabilirler. Birkaç yıl içinde laboratuvarlarda yaratılan bu damarlar, bu gibi operasyonlarda kullanılabilecektir; çünkü normal kan basıncının 20 katı bir basınca dayanabil-

mektedirler; başka bir deyişle yırtılmaları çok zordur. Daha da yararlı bir özellikleri, bu tür canlı damarların kan pıhtısı oluşmasını önleyici maddeler salgılamalarıdır; böylece pıhtıyla tıkanmaları da önlenmiştir. Vücut dışında canlı damar hücrelerinden üretilen bu canlı damarlar, bugüne değin kullanılan plastik (teflon, dakron vb.) damarlardan çok daha iyidir; çünkü plastik damarlar pıhtıyla tıkanabilir ve yırtılabilir; oysa canlı damar greftleriyse tıkanmaz ve yırtılmaz.

Doku mühendisliği, organ naklinde çığır açmaktadır. Organ nakli için verici bulmak her zaman büyük sorundur. Hastanın kendi organından alınan hücrelerle vücut dışında üretilecek organın iki büyük üstünlüğü olacaktır: Kısa sürede hazır edilmesi ve vücudun bunu asla red etmemesi (çünkü hastanın kendi hücrelerinden üretilmiştir; ortada yabancı hücre yoktur).

Vücut dışında kültürü yapılan organlar gen tedavisinde de kullanılabilecektir. Örneğin laboratuvarda yaratılan kan damarını astarlayan hücrelere (endotel) insülin yaptırıcı genler sokulabilir; böyle bir damar bir şeker hastasının koluna nakledilince şeker hastalığı kontrol altına alınabilecektir; çünkü bu damar artık sürekli insülin üretecektir.

Organ Yaratılıyor

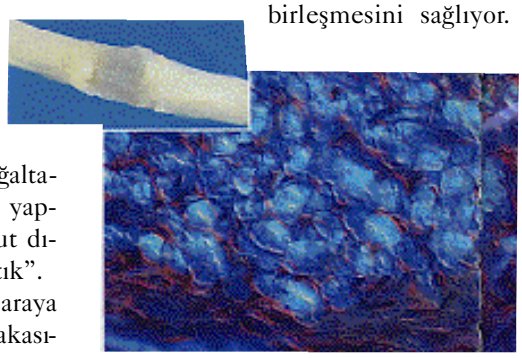
LOEX'de hücre biyoloğu ve bilimsel koordinatör Lucie Germain'den inanılmaz buluşlar dinliyoruz: Fakat en çok umut bağladığımız üç boyutlu doku yapıp nakletmektir. Örneğin, LOEX'de Francine Goulet, vücut dışında diz ekleminin ön çapraz bağını oluşturmuştur. Bunun için hastanın kendi eklem bağlarından (ligament) alınan fibroblast hücreleri bir kollajen peltesi içinde çoğaltılmış ve bu sistem dizde olduğu gibi çekme kuvvetlerine maruz bırakılmıştır. Biz buna 'özel bahçecilik' diyoruz. Gözün saydam tabaka (kornea) hücrelerini bir kollajen peltesi içinde çoğaltarak onların hücrelerarası madde yapmasını sağladık ve böylece vücut dışında saydam göz tabakası yarattık".



Bu temel bileşenlerin bir araya gelmesiyle önce saydam göz tabakasının derin katmanı olan mezenkim oluşur. Daha sonra mezenkime epitel hücreleri eklenir. Bu hücreler kendiliklerinden birleşerek saydam tabaka yüzey epitelini oluştururlar. LOEX ekibi bir de bronş yarattı. Bunun için önce bir kollajen peltesi içinde bronş fibroblast (bağ doku) hücreleri ekilir ve sonra bu pelte hastanın kendi bronşundan alınmış kirpikli epitel hücreleriyle döşenir. Bu dokular bir çubuk etrafına sarılarak silindirik bir biçim almaları sağlanır. Mezenkim kültür sıvısı içinde yüzerken, bronşu taklit etmek üzere, silindirin merkezi havaya maruz bırakılır. Havayla temas eden epitel hücrelerinin bir bölümü sümük (mukus) yapan çanaksı hücrelere dönüşür; bronşların korunması için sümük gereklidir.

Bugün laboratuvarda yaratılan insan dokuları, henüz organ nakli için kullanılmamaktadır. Ancak bazı hastalıkları (astım, göz ve deri yaraları vb.) araştırmada ve ilaçların yan etkilerini belirlemede yararlanılıyor bu dokulardan.

LOEX bu başarılardan aldığı cesaretle vücut dışında kemik, kıkırdak, karaciğer ve pankreas üretmeyi hayal ediyor. Sinir sisteminde canlı hücre greftleri yapabilmek henüz uzak bir olasılıktır. Fakat omurilik yaralanmalarında Quebeck'te Organogel firmasının başkanı Stephan Woerly'nin bulduğu bu yöntem umut yarattı: Bu beyin cerrahının bulduğu sentetik bir pelte (jel) bir kazayla kopmuş olan sinir liflerinin yeniden birleşmesini sağlıyor.



Woerly şöyle diyor: "Sinir dokusunun kendini yenileyebilmesi polimer ağın mikrogeometrisinde yatmaktadır. Kanalların çapı bir yandan omuriliği oluşturan öğelerin boyutlarına bağlıdır, diğer yandan kanal şebekesi, hücrelerin birbirine yapışması için yeterli bir yüzey oluşturur."

Bu madde, biyolojik materyalin gramı başına yüzlerce metrekarelik bir iç yüzey oluşturur. Mikroyapısı moleküler difüzyona olanak sağlar ve nöronlara büyümeleri için gerekli besin maddelerini getirir. Sinir dokusu gibi bu madde de elastik ve yumuşaktır ve bu sayede bir operasyonla kolayca yerine konulur ve dokularla bütünleşir.

Bu özellikleriyle kollajen yapılı hücrelerarası madde rolünü oynar ve sinir dokusunun sağlam dokudaki üç boyutlu dizilişini andırır biçimde büyümesini sağlar. Bir defa omuriliğin başlıca hücresel ve biyolojik öğelerini içine aldıktan sonra, hemen hemen gerçek bir sinir dokusu halini alır. İki bacağı felçli (paraplejik) sıçan, kedi ve maymunlar üzerindeki ilk deneyler, bu greftten sonra bu hayvanların yürüdüklerini gösterdi. Woerly "sinir liflerinin % 8-10 oranında yenilenmesi bile hareketin büyük ölçüde geri gelmesini sağlamaktadır" diyor ve şunları ekliyor.

"Bir yıl içinde bu grefti uzun süreden beri iki bacağı ya da iki kolu ve iki bacağı felçli insanlarda denemeye başlayacağız. Fakat operasyonun sonucu hastanın yaşına, genel sağlık durumuna ve kaslarının erime (atrofi) derecesine bağlıdır. Hasta ne kadar gençse sinir liflerinin kendini yenilemesi o derece fazladır. Felç oluştuktan sonra ve greftten önce omuriliğin kendini onarması için 1 yıl kadar beklememiz gerekmektedir."

Doku mühendisliği parlak bir gelecek vaat ediyor. Bu teknikle omurilik yaralanmaları ya da omuriliğin doğuştan hastalıkları (örneğin doğuştan yarık omurga- spina bifida), göz siniri ya da kol, bacak, yüz gibi bölgelerdeki sinirlerin hastalıkları tedavi edilebilecektir.

Doku mühendisliği, embriyonun gelişmesi sırasındaki koşulları yaratarak yaşlanmış ve yaralanmış dokulara ikinci bir doğuş olanağı sağlamaktadır.

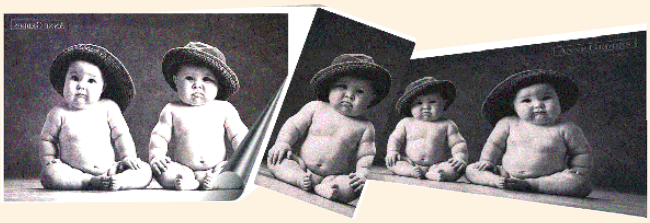
Science et Vie, Ekim 1998
Çeviri:Selçuk Alsan

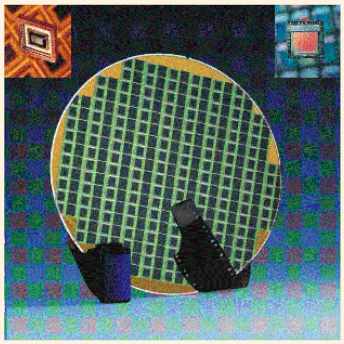
Sayısal Fotoğraf Makineleri

Yarıiletken üretim teknolojisi ve bilgisayar bilimlerindeki gelişmelerin sonunda sayısal fotoğraf makineleri ortaya çıkmıştır. Fotoğraf makineleri, temelde odaklayıcı mercek, iris–deklanşör ikilisi ve renge duyarlı fotoğraf filminden oluşur. Sayısal fotoğraf makinelerindeyse, yine odaklayıcı mercek, iris-deklanşör ikilisi bulunur; ama film yerine yarıiletken görüntü algılayıcı bir eleman vardır. Görüntü algılayıcı, mikroişlemci tarafından kontrol edilir ve çekilen görüntüler, fotoğraf filmi yerine sayısal olarak yarıiletken bellekte saklanır. Fotoğrafçılığın birçok uygulamasında, çekilen fotoğrafın işlenmesi gerekmektedir. Mevcut görüntü işleme programları tarafından işlenebilmeleri için, fotoğrafların optik tarayıcılarca sayısal hale getirilmesi ve bilgisayara aktarılması gerekir. Oysa sayısal fotoğraf makinelerinde, fotoğraflar zaten sayısal olarak kaydedildiğinden, doğrudan bilgisayara aktarılabilir. Aktarım, makinenin özelliklerine göre seri, paralel ya da USB (Universal Serial Bus -Evrensel Seri Veriyolu) kapılarından yapılabilir. Öte yan - dan, sayısal fotoğraf makineleri, çekilen fotoğrafın istenilirse anında görüntülenmesini ya da silin - ip başka çekim yapılmasını sağlar



Görüntü işlemeye yönelik birçok bilgisayar yazılımı vardır. Bu yazılımlar sayesinde görüntüler üzerinde istenilen işlemler hızlı ve kolay bir biçimde yapılabilir. Görüntünün yeniden boyutlandırılması, parlaklık ve kontrastın ayarlanması, montajı ya da çeşitli filtrelerden geçirilmesi, gelişmiş yazılımlar sayesinde yapılabilir. Sayısal fotoğraf makineleri, çektikleri görüntüleri doğrudan bu programlara aktarabilirler.





Sayısal fotoğraf makineleri, geleneksel fotoğrafçılığın temeli sayılan gümüş tuzları içeren film şeridi yerine yarı iletken CCD (Charge Coupled Device -Yük Bağıntılı Aygıt) ya da CMOS (Complementary Metal Oxide Silicon -Destekleyici Metal Oksit Silisyum) algılayıcılar kullanır. CCD'ler son derece nitelikli görüntü sağladıklarından sıkça kullanılır. Ne var ki, bunların çok fazla güç tüketmeleri ve aynı yonga üzerinde işlevi farklı devre elemanlarının yapımına uygun olmamaları, kullanımlarını sınırlamaktadır. CMOS algılayıcılarsa, az güç tüketmeleri ve aynı yonga içinde birçok işlevsel eleman içerebilmelerine karşın, CCD'le kadar nitelikli görüntü oluşturamazlar.

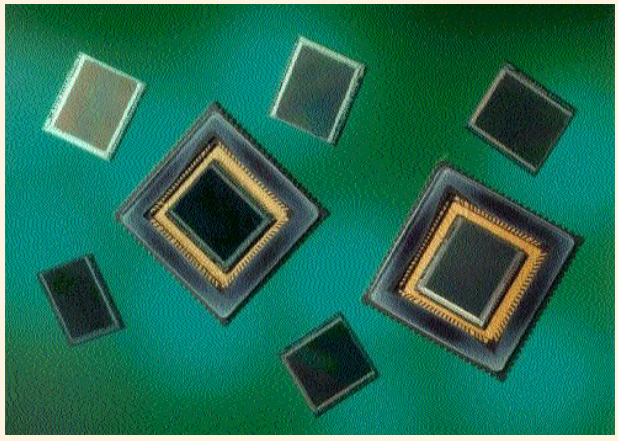


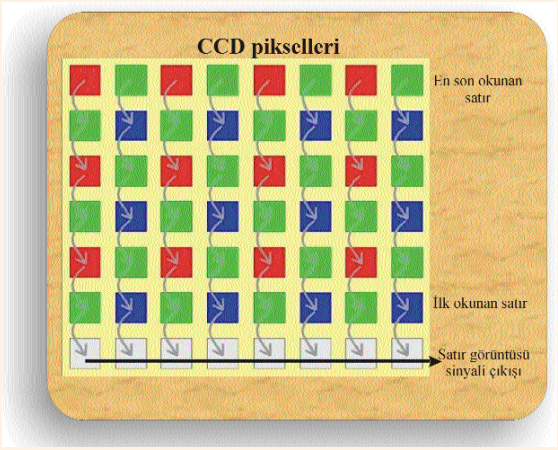




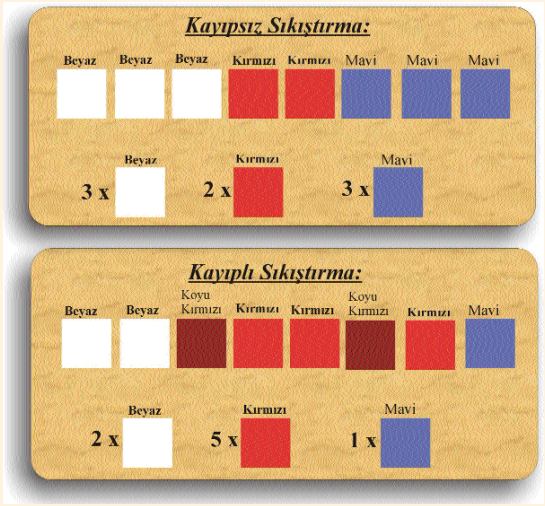


Sayısal fotoğraf makineleri, değişik uygulama alanlarına uygun olarak üretilir. Bu makineler, önerilen kullanım alanı (amatör ya da profesyonel) görüntü niteliği, sayısal belleğin büyüklüğü, optik özellikler, görüntü aktarım metodu, pil tüketim hızı, sahip olduğu işletim sisteminin kullanım kolaylığı ya da ışık duyarlılığı gibi birçok özelliklerle sınıflandırılır. Makinelerin fiyatları bu özelliklere bağlı olarak 350 $ ila 27 500 $ arasında değişir.

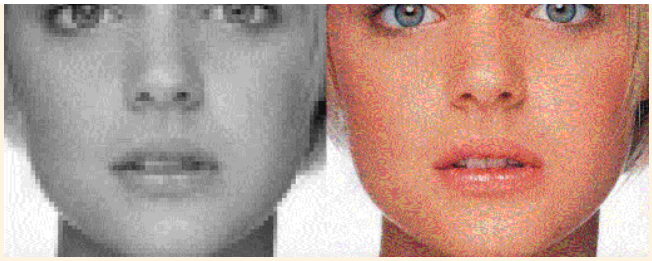


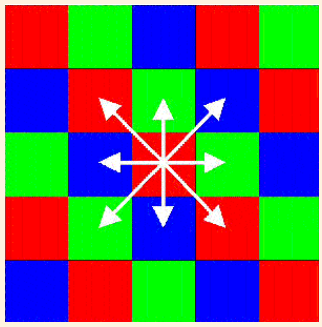


CCD üzerinde bir merceğin odakladığı ışık, CCD yük birimleri üzerinde, ışık şiddetine bağlı olarak, elektriksel bir yük üretir. Bu yük, yatay osilatörün sürdüğü anahtarlar sayesinde, en altta bulunan çıkış yük integratörüne sırayla yüklenir. İntegratör, o andaki yüklerin toplamı kadar bir elektrik sinyali üretir. Bu sinyal daha sonra analog-sayısal dönüştürücüye gönderilir. Dönüştürücüden çıkan sayısal bilgiler, görüntü işleme birimine aktarılır. Bu birim, renk ve çözünürlük hesaplamalarını yaptıktan sonra görüntüyü sayısal olarak sıkıştırıp bellek birimine yollar.

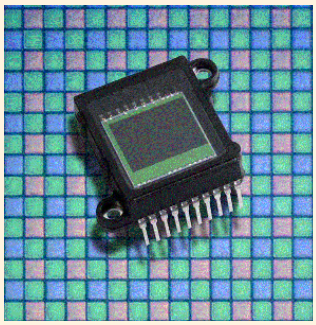


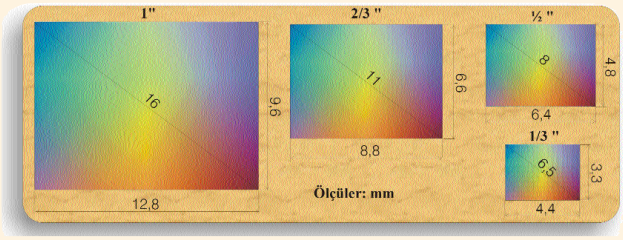
1,4 milyon piksele sahip bir CCD, eğer her üç temel renk için 8 bitlik parlaklık bilgisi kullanıyorsa, tek bir görüntü yaklaşık 2,25 Megabaytlık yer tutar. Sayısal belleklerin fiyatları ve kapasiteleri düşünülürse, görüntü bilgisinin sıkıştırılması gerekliliği ortaya çıkar. Görüntü sıkıştırması için iki farklı yöntem vardır. Birinci yöntemde, görüntü herhangi bir veri kaybı olmaksızın sıkıştırılır. Bu yöntemde sıkıştırma oranı, kayıplı sıkıştırma yöntemine göre daha düşüktür. Bu biçimde sıkıştırma yapan TIFF ve LZW yöntemleri, masaüstü yayıncılığın standardı haline gelmiştir. İkinci yöntemde, görüntüde renk değişimleri incelenip, değişimin az olduğu renkler, aynı renk bilgisi olarak kodlanır. Sıkıştırma sonunda görüntüye dikkatli bir biçimde bakılmadığı sürece, oluşan kayıplar farkedilemez. Bu yöntem çoğu zaman bire kırk oranında sıkıştırma sağlar. JPEG yöntemi kayıplı sıkıştırma biçimleri arasında en çok kullanılandır.





Eğer CCD üzerine bir mercek tarafından görüntü odaklanırsa, CCD'nin çıkışında gri renk tonlu bir görüntü elde edilir. Görüntünün renkli olarak algılanabilmesi için kullanılan iki değişik yöntem vardır. Her iki yöntemde de, RGB ya da CMYK renk oluşturma teknikleri kullanılır. Birinci yöntemde, üç CCD bulunur. Her CCD'nin üzerinde ayrı bir renk filtresi vardır. CCD'ler birbirlerine optik olarak bağlanmışlardır. Bu sayede mercek tarafından odaklanmış görüntünün temel renk bileşenleri ayrı ayrı algılanır. Yalnızca profesyonel uygulamalarda kullanılan bu yöntem, son derece nitelikli olmasının yanında oldukça da pahalıdır. İkinci yöntemdeyse, CCD'nin pikselleri üzerinde, genellikle Bayer mozayiği biçiminde yerleştirilmiş, RGB renk filtreleri bulunur. Bu üç temel rengin bileşimini kullanarak gerçek renkleri elde etmek için, her CCD pikseli, etrafındaki piksellerle interpole edilir. Elde edilen görüntünün niteliği, her pikselin parlaklık derinliğine bağlıdır. Eğer her piksel için 8 bitlik parlaklık bilgisi kullanılıyorsa, interpolasyondan sonra görüntü $2^8 \times 2^8 \times 2^8 = 16$ milyon ayrı renge sahip olur. Profesyonel uygulamalarda her piksel için 12 bitlik parlaklık bilgisi kullanılır. Bu sayede elde edilen renk sayısı $2^{12} \times 2^{12} \times 2^{12} = 68$ milyardır.





CCD'lerin boyutları, CCD'lerin sahip olduğu piksel sayısına ve pikselin boyutuna göre değişir. Her ne kadar piksellerin boyutu küçüldüğünde ve sayısı arttığında görüntünün niteliği yükselse de CCD'lerin üretimi sırasında, belli birtakım alt sınırlar vardır. 1 inçlik (2,54 cm) CCD'lerde iki milyondan fazla piksel bulunur. Bu CCD'ler yalnızca özel uygulamalarda kullanılır. 2/3 inçlik CCD'ler, profesyonel uygulamalara uygundur. Tipik bir 2/3 inçlik CCD de 1,4 milyon piksel bulunabilir ancak bu, bugünkü en basit geleneksel fotoğraf filminin çözünürlüğünden bile sekiz kat azdır. Oldukça ucuz olan 1/3 inçlik CCD'lerde 450 bin piksel bulunabilir. Gelişen üretim teknolojisi sayesinde, CCD'lerde görüntü niteliği her geçen yıl yükselmektedir.

Okan Demirel

Kaynaklar:
Elektor Electronics, Ekim 1998
Scientific American, Haziran 1998
www.shortcourses.com
www.powershot.com
www.intel.com
www.kodak.com
www.olympus.com
www.flashpnt.com
www.lsilogic.com

Umutla Yıldızlara...



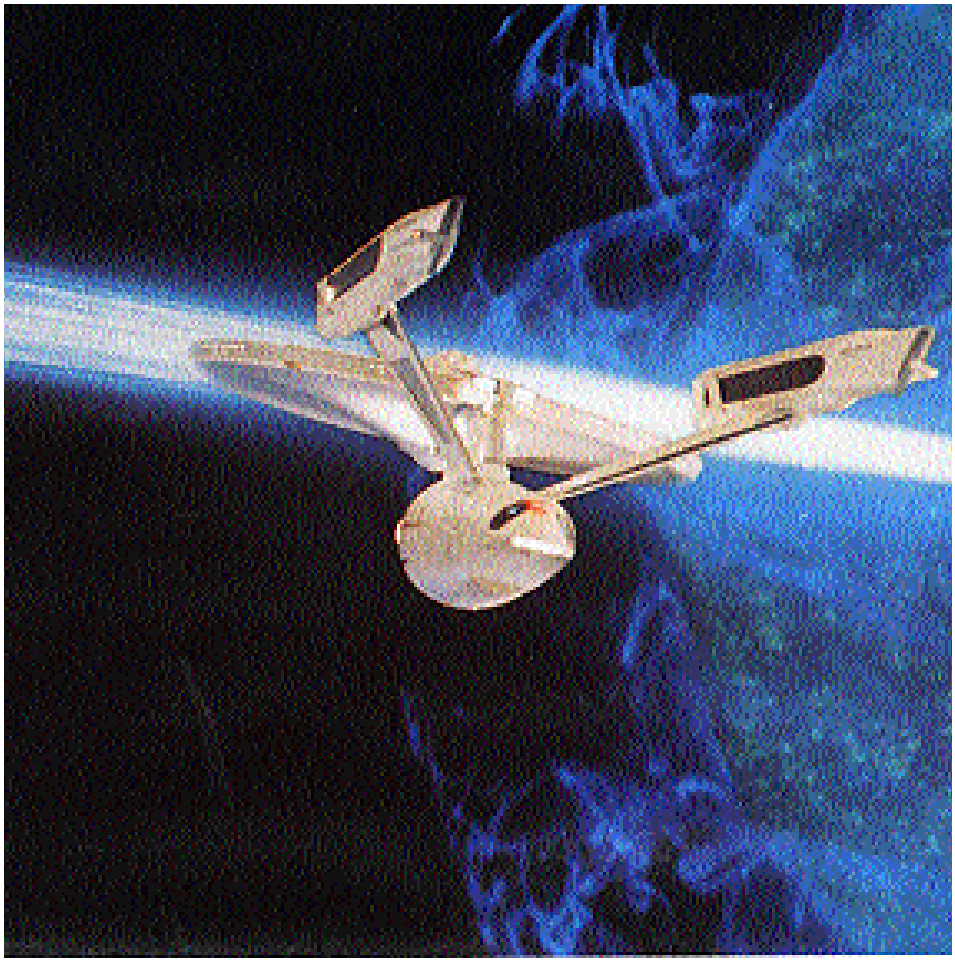
1999 birçoklarımıza ulaşılmaz bir yıl gibi görünürdü bir zamanlar. Uzay 1999 adlı televizyon dizisinin gösterildiği yılları bir düşünün. Ay üssü Alfa'sıyla, biçimden biçime giren Maya'sıyla Uzay 1999, o dönemki televizyon izleyicisini çarpıcı bir biçimde etkilemiş, belleğinde izler bırakmış bir bilimkurgu yapıtıydı. Şimdi 1999'dayız. Öyle sanıldığı gibi uzayda vızır vızır dolaşan uzay gemilerimiz yok henüz. Ay'da yaşanabilir kentler de kurmuş değiliz. Ama şöyle bir çevremize bakarsak görürüz ki yaşadığımız dünya yüzlerce, hatta onlarca yıl öncesinden çok daha farklı bir dünyadır. 50 yıl önce yaşamış biri için bile günümüz dünyası bir bilimkurgu eseri gibidir.

BİLİMKURGU eserlerinin en önemli özelliklerinden biri geleceğe yönelik olması, gelecekte gerçekeşmesi olası şeyleri sunmasıdır. Geleceğin insanları, geleceğin toplumları nasıl olacaktır? Nasıl bir yaşam biçimi sürdürülecektir? Bu türden sorulara yanıtlar arar bilimkurgu. Bize geleceği, 2000'li yılları anlatırken birçok düşsel buluşu, makineyi ya da düzeneği kullanarak söylediklerinin inandırıcılığını artırmaya çalışır bilimkurgucular.

Filmlerde izlediğimiz makinelerin kimileri gerçeğe çok uygundur. Öyle ki zamanla içlerinden kimileri bilimkurgu ürünü olmaktan çıkmış gerçeğe dönüşmüştür. Sözgelimi Ay'a giden roketler, uzay istasyonları, televizyon, cep telefonları bilimkurgu değildir artık. Gerçekleşmiş somut öğelerdir her biri. Bu da henüz sahip olmadığımız düşsel makinelerin günün birinde gerçekleşebileceği umudunu veriyor bize. Bununla birlikte henüz bir düşten ileri gidemeyen makineler de var. Bunların kimi zamanla gerçek olacak kimiyse hiçbir zaman yaşama geçemeyecek. Yine de bunlar 2000'li yıllar dendiğinde insanların akıllarına gelen ilk şeylerdi. Birçok insanın düşlerini süslediler, birçok bilim adamına ilham kaynağı oldular. Işın silahları, kendi kendine giden otomobiller ya da zaman makineleri hep düşlendi.



"Per Aspera Ad Astra". Bu Latince sözler ünlü bilimkurgu yazarı Isaac Asimov'un öykülerinden birinin önsözüdür: Umutla yıldızlara… Bu iki sözcük nerdeyse bütün bilimkurgu türünün anlattıklarını özetliyor bir bakıma. İnsanın içindeki 2000'li yıllar özlemini, bilinmeyene karşı duy-



duğu merakı, gelecek güzel günlere yönelik umudunu taşıyor. Umutla yıldızlara… Bu iki sözcük teknolojik gelişmeyi, yılmadan çalışmayı, hatta insanlığın bilimsel geçmişini anlatıyor. Umutla yıldızlara… Bu iki sözcük gelecekte sahip olacağımız makineleri, robotları, uzay gemilerini muştuluyor bize. Bu iki sözcük kısaca bizden ve uygarlığımızdan söz ediyor.

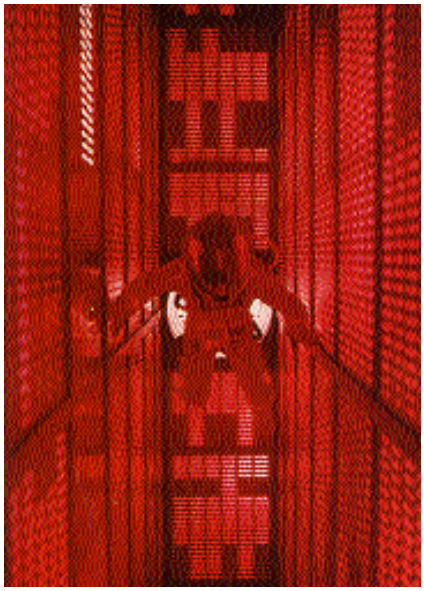
İnsanoğlu binlerce yıldır her gece kafasını kaldırıp gökyüzüne baktığında yıldızları gördü. Pırıl pırıl, ışıl ışıl yıldızları anlamaya çalıştı. Merak ve hayranlıkla izledikleri yıldızlar aslında öyle ulaşılmazdı ki onlar için. Evren öyle anlaşılmazdı ki o zamanlar. Bu yüzden kimileri yıldızların tanrılar olduğunu düşündü ve ona taptı, kimileriyse cennetin ya da cehennemin görüntüleri olduğunu düşündü. Bugün bilim ve teknolojinin bizi getirdiği noktada elbette ilk insanlardan farklı düşünüyoruz. Ancak bu fark o kadar da büyük değil. Evreni anlamaya yeni başlıyoruz.

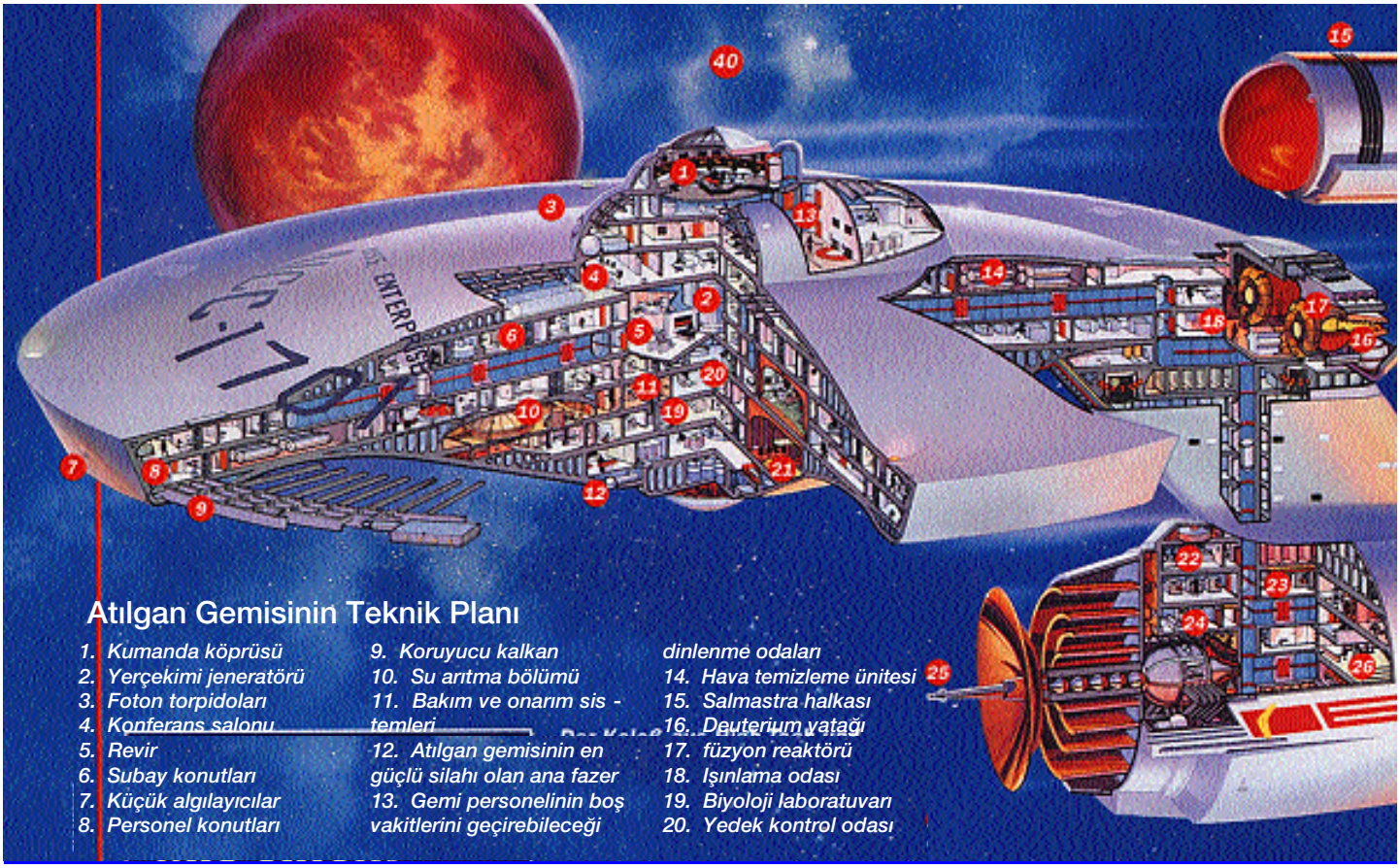
Bilimkurgu yazarı Arthur C. Clarke'ın da dediği gibi, şimdi hayatta olan her insanın ardında otuz hayalet duruyor. Bu yaşayanların ölenlere oranıdır. İlkçağlardan günümüze kadar Dünya gezegeninde aşağı yukarı yüz milyar insan yaşamıştır. Bu sayı ilginçtir, çünkü şaşılası bir rastlantıyla bizim gökadamız Samanyolu'nda yaklaşık yüz milyar yıldız vardır. Bu yıldızların her biri bir güneştir. Birçoğu bizim Güneş'imizden daha parlak, daha görkemlidir. Birçoğunun da kendi çevresinde dönen gezegenleri vardır. İlk insanlardan günümüze kadar yaşayan insanların her birine, kendine ait cennet ve cehennem verecek kadar çok yer var gökyüzünde.

Umutla yıldızlara… İnsanların bu umudu elde edebilmeleri için çok zaman geçti. Evrende yaşanabilir kaç gezegen olduğunu ya da buralardaki yaşam biçimlerinin nasıl olabileceğini tahmin etmek güç. En yakın komşumuz Ay'dan, ya da yeni yeni araç göndermeye başladığımız Mars, Venüs gibi gezegenlerden milyonlarca kat daha uzak olan yerler var. Bunlar gelecek kuşakların ulaşmaya çalışacakları uzak hedeflerdir. Umudumuzu gelecek kuşaklara taşıdığımızda en uzak yıldız bile ulaşılmaz olmaktan çıkacaktır bir gün.

Bu umudun taşınmasında da bilimkurgu yazarlarına büyük görevler düşüyor. Çünkü insanların kafasındaki 2000'li yılların ya da yıldızlara ulaşmanın iki anahtarı vardır. Bun-







Atılgan Gemisinin Teknik Planı

1. Kumanda köprüsü
2. Yerçekimi jeneratörü
3. Foton torpidoları
4. Konferans salonu
5. Revir
6. Subay konutları
7. Küçük algılayıcılar
8. Personel konutları
9. Koruyucu kalkan
10. Su arıtma bölümü
11. Bakım ve onarım sis - temleri
12. Atılgan gemisinin en güçlü silahı olan ana fazer
13. Gemi personelinin boş vakitlerini geçirebileceği dinlenme odaları
14. Hava temizleme ünitesi
15. Salmastra halkası
16. Deuterium yatağı
17. füzyon reaktörü
18. Işınlama odası
19. Biyoloji laboratuvarı
20. Yedek kontrol odası

lardan biri bilimkurgudur. Öteki de gerçek bilimdir olduğu kuşkusuz. Bilimkurgucu düşler, düş kurar; bilim adamı bu düşlerin gerçeğe nasıl geçirilebileceğini düşünür. Bu dayanışmaya en iyi örneklerden biri Arthur C. Clarke'ın yazıp Stanley Kubrick'in sinemaya uyarladığı 2001: A Space Odyssey (2001: BİR Uzay Macerası) adlı yapıttır. 2001'de insanlığın başlangıcından beri ona eşlik eden ve gelişmesine yardımcı olan büyük siyah bir tektaş anlatılır. Clarke bu dayanışmayı şöyle anlatıyor:

" …Stanley filmde Jüpiter ile buluşmaya karar vermişti. Ancak romanda uzay gemisi Discovery, hızını artırmak için Jüpiter'in kütleçekimsel alanını kullanarak Satürn'e gidiyordu.

Doğrusu bu 'başka gezegenin çekim alanını kullanma manevrası' on bir yıl sonra Voyager uzay aracı tarafından kullanılmıştır. Ben 24 Ağustos 1989 akşamında bu sözcükleri daktilo ederken, Voyager II, yıldızlardan önceki son durağı Neptün gezegeni ile nihai buluşmasını gerçekleştiriyor… 2001 insanlık tarihinin büyük dönüm noktalarından birinin öncesinde yazılmıştı. Neil Armstrong ve Buzz Aldrin'in Huzur Denizi'ne ayak basmasından hemen sonra bu dönüm noktasını aşmış olduk. Artık tarih ve kurgunun yolları engellenemez bir biçimde çakışmış oldu. Apollo'daki astronotlar Ay'a yollandıklarında filmi seyretmişlerdi. 1968 noelinde Ay'ın enginliklerine bakabilen ilk insanlar olan Apollo 8 mürettebatı bana, her an telsizle büyük siyah bir tektaşın keşfedildiğini bildirecekmiş gibi hissettiklerini söylediler."

Bilimkurguyla gerçeklerin çakışması bu kadarla kalmaz. İlginç bir biçimde Apollo 13 uçuşu da Clarke'in 2001'iyle benzer olaylar yaşar:

"Apollo 13 ekibini taşıyan kumanda modülüne Odyssey adı verilmişti. Görevin yarım bırakılmasına yol açan oksijen tankı patlamasından hemen önce mürettebat Richard Strauss'un artık filmle özdeşleşmiş olan Zarathustra'sını dinliyorlardı. Güç kesilir kesilmez Jack Swigert, Görev Kontrol'e durumu telsizle bildirdi: Houston, bir sorunumuz var. Benzer bir biçimde filmde de gemideki oksijenin uzaya kaçmasına neden olan bilgisayar

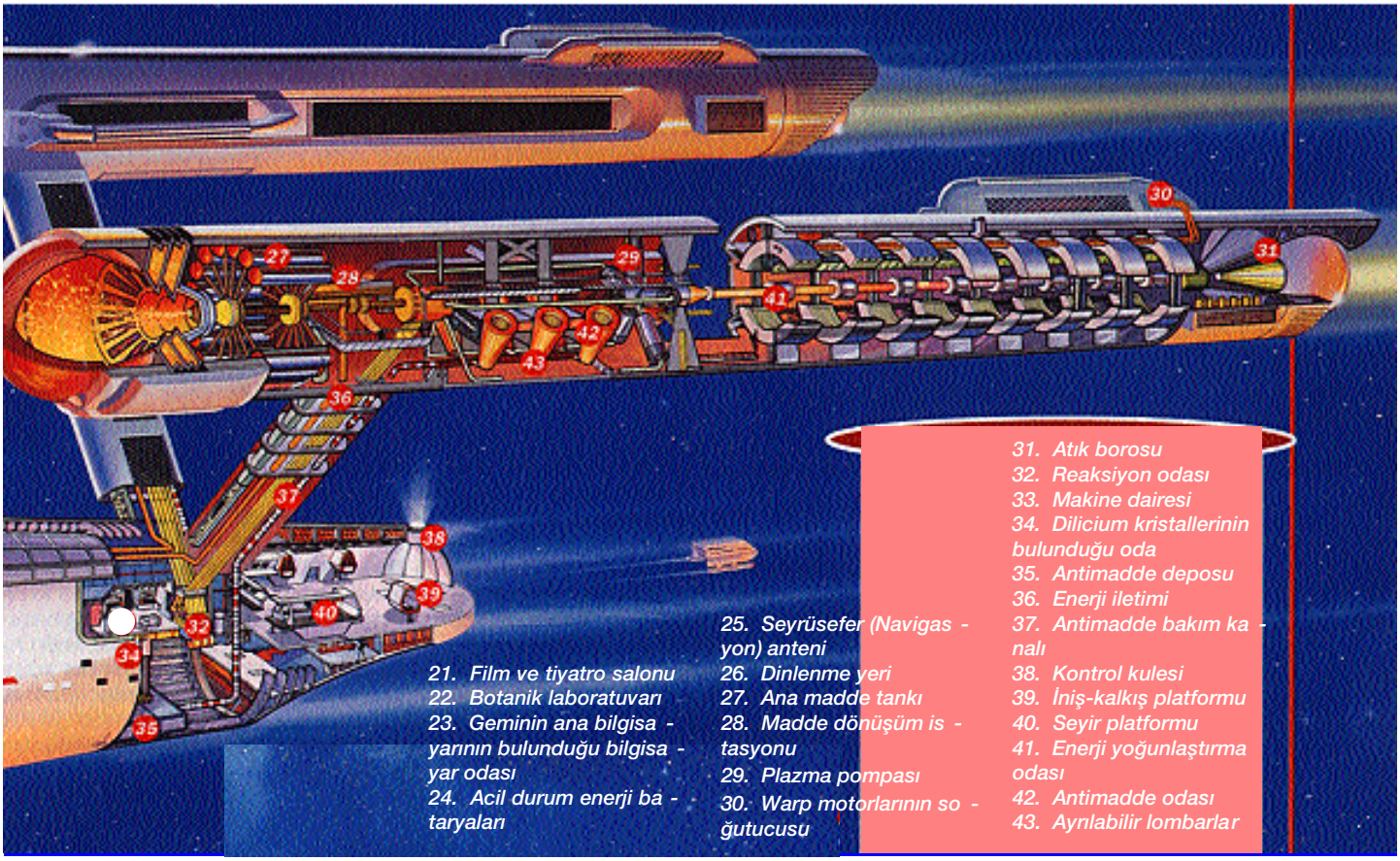


Fazer

1. Doldurma bobini
2. Enerji pili
3. Işın Kontrolü (ba - yıltma ya da öldürme ayarlı)
4. Tetik mekanizması
5. Emniyet
6. Ateş yolu (Namlu)
7. Kristalden akım ge - çişi



Birçok insanın aklında 2000'li yıllarda askerlerin normal silahlar yerine ışın silahları kullanacağı dü - şüncesi vardı. Uzay Yolu dizisinde personelin kullandığı ana silahlar fazer tabancalarıydı.

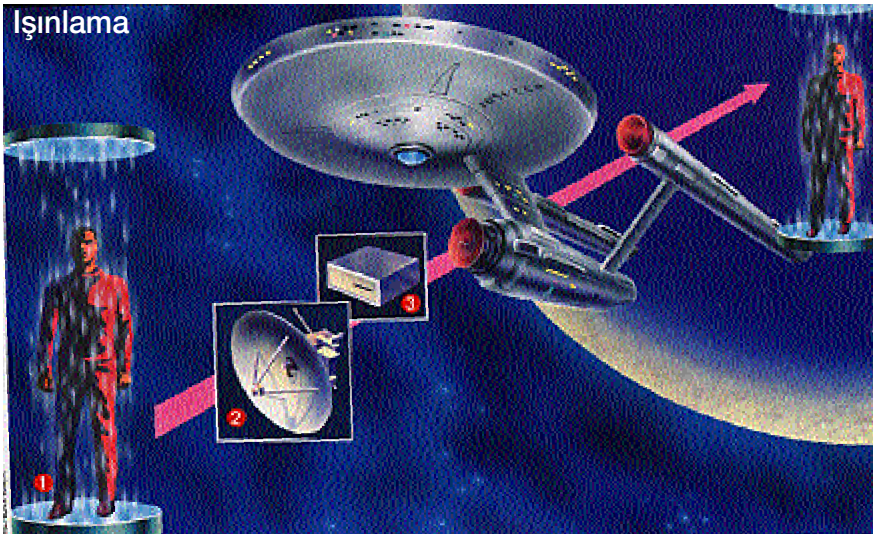


HAL da, durumu şöyle anlatıyordu: Eğlenceyi böldüğüm için üzgünüm, ama bir sorunumuz var.

Son olarak 2001'in 35. bölümü 'Iapetus'un Gözü'nün garip bir öyküsü var. Burada Astronot Bowman'ın Satürn'ün uydusundaki garipliği keşfedişini anlatıyorum: …parlak beyaz bir oval, yaklaşık dört yüz mil uzunluğunda ve iki yüz mil genişliğinde, simetri mükemmel ve kenarları öyle düzgün ki sanki küçük uydunun yüzeyine elle çizilmiş gibi. Yaklaşınca Bowman uydunun arkasındaki karanlık fondaki parlak elipsin yakınlaştıkça kendisine bakan büyük ve boş bir göz olduğuna kendini inandırdı.. Sonra merkezdeki küçük siyah lekeyi fark etti. Bu tektaştı.

Voyager 1'in gönderdiği Iapetus'un ilk fotoğraflarında da ortasında küçük, siyah bir leke olan geniş düzgün bir oval vardı. Carl Sagan bana hemen Jet İtki Laboratuvarı'ndan üstü kapalı olarak 'Seni düşünerek…' notuyla bir baskı yolladı. Voyager II'nin konunun üzerine gitmemiş olmasına üzülmeli mi yoksa sevinmeli mi bilmiyorum."

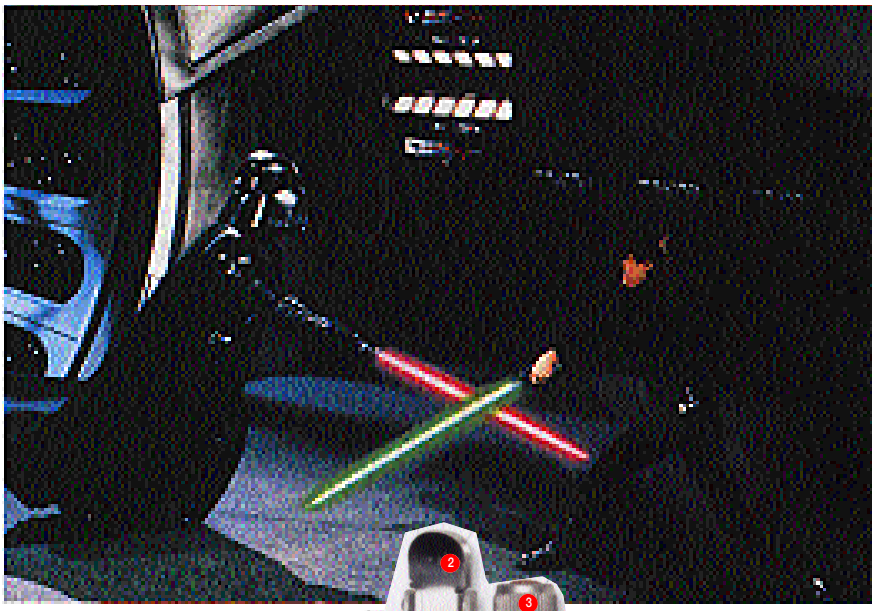
Bizi yıldızlara taşıyan bir başka bilimkurgu yapıtı da yazının başında değinilen Uzay Yolu adlı televizyon dizisidir kuşkusuz. Uzay Yolu adlı dizi ABD'de yayın hayatına başladığında çok da rağbet görmeyen bir diziydi. Öyle ki bir ara yayından kaldırılması bile düşünülmüştü. Günümüzdeyse Uzay Yolu, bilimkurgu klasiklerinden biri olmuştur. Birçok yenilik, bu diziyle birlikte insanların yaşamına girmiştir. Sözgelimi kuşkusuz ışınlanma.



1. İnsanı en küçük parçalarına bir anda ayıra - bilmek için 10^{12} °C'lik bir sıcaklık gereklidir.
2. Parçacıklarına ayrılmış bir gövdeyi ışın - layabilmek için 50 000 km çapında bir teles - kopa gereksinim vardır.
3. Parçacıkları yeniden aynı insanı ortaya çıkarmak üzere bir araya getirebilmek için kusursuz bir sistem olmalıdır. Bunun yapılabil - mesi ise olası değil.

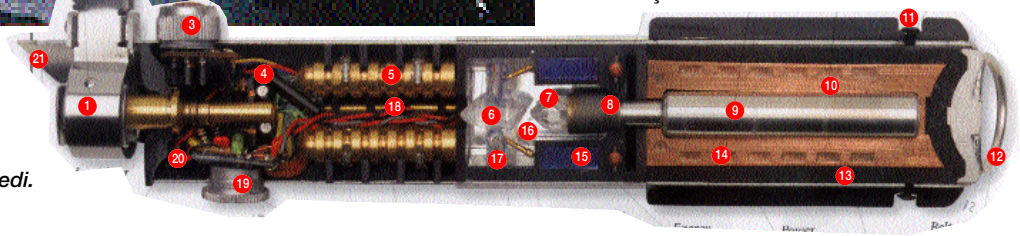


Filmlerde, özellikle de Uzay Yolu'nda izle - diğimiz ışınlanma aslında olanaksız bir metod.



Darth Vader ve Luke Skywalker ışın kılıçlarıyla çarpışıyorlar. Yıldız Savaşları filminde, Jedi şövalyelerinin silahı olarak gösterilen ışın kılıçları uzun süre bir çok insanın düşlerini süsledi.

Işın Kılıcı



1. Manyetik kararlayıcı halka
2. Manyetik halka ayarı
3. Kılıcın ışın uzunluğunu ayarlayan düğme
4. Enerji ayarlama devreleri
5. Devirli alan besleyicileri (enerji vericileri)
6. Enerjiyi odaklayan kristaller
7. Ana kristal
8. Ana kristal yuvası
9. Diatium enerji pili
10. Enerji alanı iletkeni
11. Kılıcın kabzası
12. Kemere asma halkası
13. Statik enerji yalıtkanı
14. Enerji girdabı halkası
15. Enerji kapısı
16. Kristal enerji odası
17. Enerji odaklayan kristal tetiği
18. Enerji kanalı
19. Kılıcın güç ayarı
20. Kılıç ark ucu

manda köprüsünde çalışan kadın subaylar, bir arada çalışan, hatta öpüşen siyah ve beyaz insanlar 1960'lı yıllarda Uzay Yolu'nun gerçekleştirdiği ilkler arasındaydı.

Uzay Yolu'nun Türk seyircisiyle kurduğu bağ ise kısa sürmüş fakat oldukça sıcak olmuştur. Televizyonların ülkemize yeni girdiği yıllarda tanışmıştık Uzay Yolu dizisiyle. Önceleri garip pijamalar giymiş, ipe sapa gelmez işlerle uğraşan insanlardı bizim için. Sonra yavaş yavaş ısındık Uzay Yolu'na. Hatta Sadri Alışık'ın çevirdiği Turist Ömer filmlerinden birine de konu oldu Uzay Yolu. Vulcan'lı ve uzun kulaklı Mr. Spock'ın, ilkelerine sıkı sıkıya bağlı Kaptan Kirk'ün serüvenleri bütün dünyayı sarmıştı. Öyle ki eski Sovyetler Birliği'nde gösterimine izin verilen tek ABD filmi Uzay Yolu'ydu.

Uzay Yolu dizisinde kullanılan kimi teknolojik yenilikler, bilim adamlarının da dikkatini çekti. Atılgan gemisinin kendisi başlı başına bir teknolojik harikaydı. Federasyon'un elindeki en iyi gemilerden biri olan Atılgan, evreni keşfetmeye hazırdı. Onunla umutla yıldızlara yöneldik.

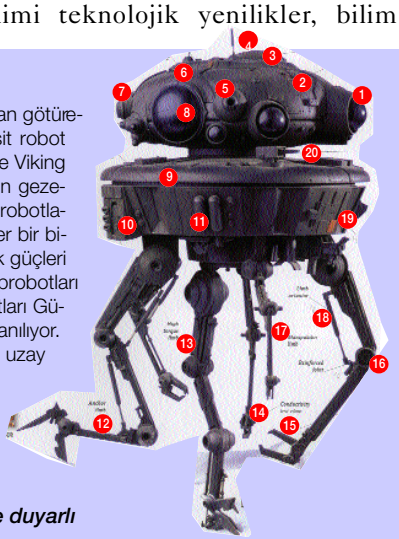
Buradan çok uzak bir gökadada karşımıza Yıldız Savaşları filmi çıkıyor. 2000'li yıllarda kullanabileceğimiz araçları düşünürken birçoğumuz bu filmde gördüklerimizi gözümüzün önüne getirdik. Protokol robotu C3-PO ya da elektikli süpürge büyüklüğündeki R2-D2 dünyadaki birçok insanın gördüğü ilk robotlardır. Robot kavramının akıllarda yer etmesini sağlayan, gündelik hayatta kullanabileceğimiz robotların nasıl olabiliceğini bize gösteren Yıldız Savaşları filmi değil midir?

Umutla yıldızlara… 2000 yılına yaklaşırken, yeni bir binyılın eşiğindeyken bize bu umudu bilimkurgu yapıtları veriyor. Bilimin önümüze sunduğu gerçekleri bilimkurguyla yoğurduğumuzda umutlanmamız için haklı nedenlerimiz olduğunu görmüyor muyuz?

Gökhan Tok

Probot Araştırma Robotu

Mars'a gönderilen araçlar henüz beraberinde insan götüremiyor. Gezegenlerde kullanılan uzay araçları bir çeşit robot olarak tanımlanabilir. 1976'da Mars'a inen Viking 1 ve Viking 2 uzay araçları, 1997 yılında inen Pathfinder ve onun gezegen araştırma robotu Sojourner, ilk kuşak araştırma robotları. Yıldız Savaşları filminde kullanılan Probot'un benzer bir biçimde kullanılması düşünülmüş. Filmde, İmparatorluk güçleri gezegenlere dağılmış isyancıların yerini bulmak için probotları kullanıyorlardı. Günümüzde gezegen araştırma robotları Güneş Sistemi'ndeki gezegenleri araştırmak için kullanılıyor. Son olarak Ocak ayının başlarında Mars'a gönderilen uzay aracı da benzer bir gezegen araştırma robotu taşıyor. Gezegen araştırmalarında kullanılan bu robotlar, aynı zamanda Dünya'da da kutuplar ya da volkanlar gibi insanların ulaşmasının zor olduğu yerlerde de görev yapıyorlar.



1. Holografik kamera
2. Hafif zırh
3. Verici
4. Uzun dalga verici anteni
5. Radyasyon ölçer
6. Algılayıcı baş
7. Manyetik görüntüleyici
8. Hareket algılayıcısı
9. 360 dereceye duyarlı sonik algılayıcı
10. Ek bacak bağlantı prizi
11. Gerektiğinde kendini yok etmeyi sağlayan birim
12. Çapalı ayak
13. Dönebilir ayak
14. İletkenlik test kıskacı
15. Örnek toplama kıskacı
16. Güçlendirilmiş eklem
17. Uygulayıcı kol
18. Ayak işleticisi
19. Destekleyici gövde
20. Savunma silahı

Kaynaklar
Clarke, A.C., 2001: Bir Uzay Efsanesi, (İstanbul: İthaki Yayınları, 1998)
Lambourne, R., Shallis, M., Shortland, M., Close Encounters? Science and Science Fiction, (NewYork: Adam Hilger, 1990)
P.M. Magazin, Star Trek, 24.1.1997, s:8

Matematik Eğlenceleri...

Geometrik Körük

HER amatör marangoz bilir ki dikdörtgen biçimli bir kitaplık eğilebilir- bir köşesine basılırsa paralelkenar biçimini alır. Oysa bir üçgen eğilemez; bir kenarının uzunluğunu değiştirmeden bir üçgenin biçimini değiştirmek olanaksızdır. Aslında üçgen, eğilmez olan tek çokkenarlıdır. Üçgenden başka bir çokkenarlı-dikdörtgen, beşgen, altıgen vb. - biçiminde yapılan bir kitaplık mutlaka payandalarla desteklenmelidir. Çapraz payandaların rolü, çokgeni biçimi sabit üçgenlere ayırmaktır.

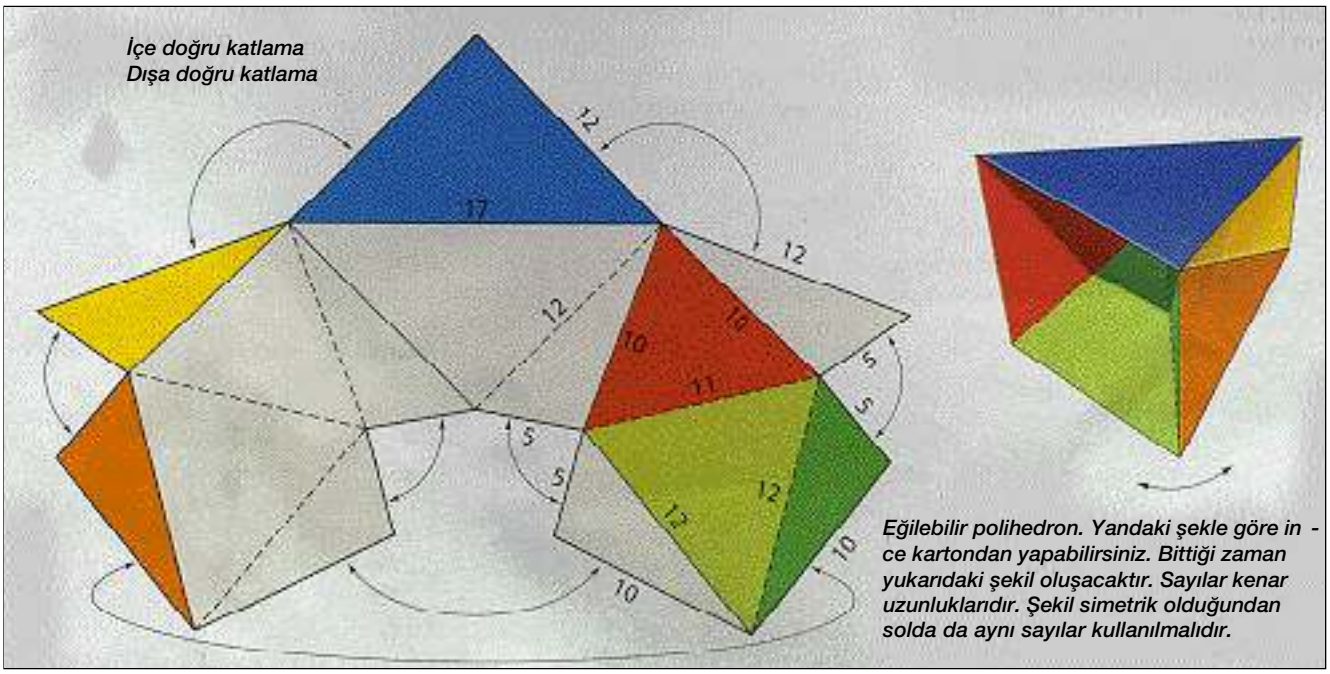
Bir kitaplığı sağlamlaştırmanın bir diğer yolu arkasına düz bir tahta çakmaktır. Bu durumda problem üç boyutlu bir hal alır; bu çok daha ilginçtir. 200 yıldan beri matematikçiler çokyüzlülerin (doğru kenarlar boyunca kesişen sonlu sayıda çokgen yüzleri olan katılar) eğilmezliğine şaşırıp kalmışlardır. Son zamanlara değin, yüzleri üçgen olan her çokyüzlünün eğilmez olduğu varsayıldı. Bugün bunun doğru olmadığı anlaşılmıştır. Üçgen yüzlerinin hiçbiri biçim değiştirmeyen eğilebilir (fleksibl) çokyüzlüler vardır. Geçen yıl üç matematikçi uzun zamandır kanıtlanamamış olan körük konjektürünü (konjektür= kanıtlanmamış, fakat doğru olduğu sanılan teorem; sanıt) kanıtladılar; bu konjektüre göre eğilebilir bir çokyüzlünün biçimi değişse bile hacmi sabit kalır. Eski bir Grek formülüne dayanan bu kanıt matematikte bir çığır açtı.

Kâğıt bükme sanatı (origami) ile uğraşan herkes bilir ki, birçok eğilebilir çokyüzlü yapmak olasıdır; kanat çırpan kuşlar bacaklarını oynatan kurbağalar vb. Acaba bu şekiller eğilebilir çokyüzlüler midir? Yanıt hayır'dır. Bu şekillerde kanat ya da bacakları oynarken kâğıt hafifçe bükülür. Akordiyonda da durum aynıdır; körük açılıp kapanırken yüzler gerilir ve bükülürler. Eğilebilir çokyüzlülerin yüzleriyse milyarda bir metre kadar bile kıpırdamaz. Eğilebilir çokyüzlü biçim değiştirirken yalnızca yüzler arasındaki açılar değişir. Sanki yüzler, kenarlardan menteşelidir ve bunların dışında hiçbir şey yerinden oynamaz.

1813'te Fransız matematikçisi Augustin Louis Cauchy, konveks (dışbükey) bir çokyüzlünün bükülemeyeceğini kanıtladı. Peki ya girintiler varsa?

Fransız mühendis Raoul Bricard şunu kanıtladı: Konveks olmayan bir çokyüzlü, yüzleri birbiri içinden geçiriyorsa eğilebilir niteliklidir. Böyle bir cisim gerçek dünyada varolamaz. Fakat Bricard şekillerini, yüzleri çıkarılmış ve kenarları bükülmez çubuklardan yapılmış çokyüzlüler olarak hayal edebiliriz.

1970'lerde şimdi Cornell Üniversitesi matematik bölümü başkanı olan Robert Conelly, Bricard'ın konveks olmayan eğilebilir çokyüzlülerini, yüzleri birbiri içinden geçmeyecek biçimde değiştirdi. Bu şekil Düsseldorf Üniversitesi'nden Klaus Steffen tarafından basitleştirildi: 14 üçgen yüzlü ve 9 köşeli eğilebilir bir çokyüzlü. Bu çokyüzlüyü ince kartondan yapa-



Eğilebilir polihedron. Yandaki şekle göre ince kartondan yapabilirsiniz. Bittiği zaman yukarıdaki şekil oluşacaktır. Sayılar kenar uzunluklarıdır. Şekil simetrik olduğundan solda da aynı sayılar kullanılmalıdır.

rak ve nasıl büküldüğünü görerek eğlenebilirsiniz. Bu olası eğilebilir çokyüzlülerin en basitidir; fakat bunu kanıtlamak çok zordur.

Bu şekil bükülürken, bazı yüzler birbirlerine yakınlaşırken, öteki yüzler birbirlerinden uzaklaşıyordu. Çokyüzlünün hacmi sabit görünüyordu. New York Kent Üniversitesi'nden D. Sullivan bu varsayımı kanıtlamak için küçük bir delik açarak eğilebilir çokyüzlünün içine duman doldurdu. Şekil bükülünce delikten hiç duman çıkmadı. Bu deney hacmin değişmediğini düşündürüyordu; fakat bildiğimiz körük doğal olarak geometrik körükten farklıdır; çünkü körüğün hacmi biçimine bağlı olarak değişir; bu sayede havayı içine alıp dışarı verir; geometrik körüğün hacmiyse, biçimine bağlı olarak değişmez.

Körük konjektürünün ilginç bir yönü şudur: Onun iki boyutlu analogu yanlıştır. Eğilebilir çokkenarlıların alanı, biçimine bağlı olarak değiştir. Örneğin bir dikdörtgen bükülerek paralelkenar yapılınca alanı küçülür. Açıkça, üçboyutlu uzayda, çokyüzlü gerçek hacmi biçimiyle değişen körük yapmayı olanaksızlaştıran bir şey vardır.

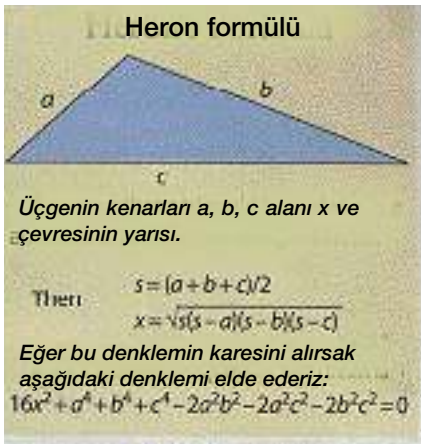
Bu problemi çözmek için Connely ve diğer iki matematikçi Moskova Devlet Üniversitesi'nden Idzhad Sabitov ve Cornell Üniversitesi'nden Anke Waltz, üçgenin alanını veren eski bir formül üzerinde durdular. Bu formülü Arşimed'in bulduğuna inananlar varsa da, aslında onu bulan ve kanıtlayan İskenderiyeli Heron'dur. Heron M.Ö. 100 ile M.S. 100 arasında bir tarihte yaşamış bir Yunan matematikçisidir. Heron formülünde, kenarları a, b ve c olan bir ABC üçgeninde, çevrenin yarısı s ise alan $x=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$dir.

Bunun karesi

$16x^2+a^4+b^4+c^4-2a^2b^2-2a^2c^2-2b^2c^2=0$

olur. Bu çokterimli bir denklemdir (polinom) ve x, a, b ve c'nin tamsayı üsleri sözkonusudur.

Sabitov matematiğe yeni bir düşünce getirdi: Her çokyüzlü için, şeklin hacmini kenar uzunluğuna bağlayan benzer bir çokterimli denklem olabilirdi. Böyle bir



denklemin bulunuşu, çok çarpıcı bir olay olacaktı. Bazı çokyüzlülerin hacmi için güzel formüller vardır; örneğin dikdörtgen prizmasının hacmi uzunluk, en ve yüksekliğin çarpımına eşittir; dört adet üçgen yüzü olan dörtyüzlü (tetrahedron) için Heron formülüne benzeyen bir formül vardır. Fakat bugüne kadar hiç kimse herhangi bir çokyüzlünün hacmini verebilecek genel bir formül bulamadı. Acaba geçmişin büyük matematikçileri gerçekten böyle bir formül aramadılar mı? Bu pek olası gibi gözükmüyor.

Diyelim ki böyle bir formül var. O zaman körük konjektürünün doğru olması gerekir; çünkü bir çokyüzlünün hacmi yalnız kenarlarının uzunluğuna bağlı olacaktır. Oysa biliyoruz ki bizim geometrik körüğümüz, kenarlarının uzunluğu değişmeden, yalnız yüzler arasındaki açı değişerek biçim değiştirir; kenarlarının uzunluğu değişmediğinden hacminin de değişmemesi gerekir. Bu tip usavurmada bir pürüz vardır: Çokterimli bir denklemin bir değil, birçok çözümü vardır; bu bakımdan kuramsal olarak çokyüzlünün hacmi bir çözümden diğer çözüme sıçrar. Ne var ki gerçekler dünyasında bu gibi sıçramalar olamaz; geometrik körüğümüz yavaş yavaş (sürekli) biçim değiştireceğinden, hacmi bir değerden diğer bir değere atlayamaz. O halde hacim sabit kalmalıdır.

Matematikçiler kanıtlarına, Heron formülüne benzeyen, fakat ondan daha karmaşık olan dörtyüzlünün hacim formülünü değiştirerek başladılar. Herhangi bir çokgen üçgenlere ayrılabildiği gibi herhangi bir çokyüzlü de dörtyüzlülere ayrılabilir. Çokyüzlünün hacmi, kendisini oluşturan dörtyüzlülerin hacminin toplamına eşittir. Fakat yalnız başına bu yöntem, bu problemi çözmek için yeterli değildir; çünkü ancak bütün dörtyüzlülerin kenarlarını içeren bir formül oluşturabilir; oysa dörtyüzlülerin kenarlarının birçoğu, çokyüzlünün kenarı değildir. Dörtyüzlülerin kenarları, çokyüzlünün bir köşesinden ötekine giden köşegenlerdir; çokyüzlü biçim değiştirdiği zaman bu köşegenlerin uzunlukları da değişir. Matematikçiler değişken elemanlardan kurtulabilmek için bu formüle cebirsel bir "masaj" yapmak zorunda kaldılar.

Bu karmakarışık bir işti. Örneğin bir sekizyüzlü (oktahedron) söz konusu olduğunda, hacmi verecek formüle cebirsel masaj uygulanması sonucu, 16. dereceden (x^{16} içeren) çokterimli bir denklem elde edildi. Yüz sayısı daha fazla olan çokyüzlüler söz konusu olduğunda, daha da yüksek üsler içeren çok terimli denklemler elde ediliyordu. Fakat nihayet 1996 yılında Rus matematikçisi Sabitov, herhangi bir çokyüzlünün hacmini verebilen bir algoritma buldu! 1997 yılında Cornell Üniversitesi'nden Robert Connely ve Anke Waltz ve Moskova Devlet Üniversitesi'nden İdzhad Sabitov, bu algoritmayı çok basitleştirdiler. Bütün çokyüzlüler için böyle denklemler bulunmasının nedenleri tam anlaşılamamıştır. İki boyutlu bir ortamda, yalnız üçgenlere uygulanabilen Heron formülünden başka formül yoktur [Üçgenin alanı= çevrenin yarısıyla, çevrenin yarısının üç kenardan farklarının çarpımının karekökü]. Connelly ve Waltz, körük konjektürünü dört boyutlu bir ortam için kanıtlayabilmişlerdir; fakat beş ve daha fazla boyutlu ortamlarda problem kanıtsız kalmaktadır. Bir kartonu biraz bükmekle yapılan basit bir deneyin, nasıl hiç beklenmedik harika bir matematiksel buluşa yol açtığını görmek insanı adeta büyülemektedir.

Scientific American, Temmuz 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Doğa Gözlemlerinden Takvim Yapraklarına Hava Durumu

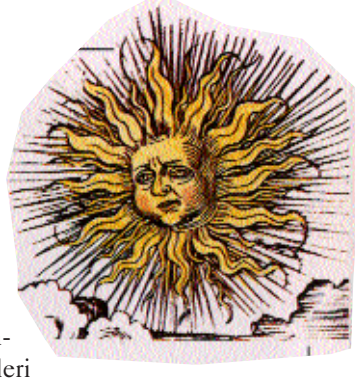
Bir zamanlar yapraklı takvimlerin günlük yaşamımızda ne kadar önemli bir yeri olduğunu eskiler anımsarlar. Öyle ki, yeni yıl alışverişlerinde listenin başında yer alırdı çoğu kez. Her geçen gün bir yaprağın eksildiği bu takvimlerde günün anlam ve önemini belirten küçük yazılardan, özellikle ev hanımları için faydalı, pratik bilgilere yemek tariflerinden, kız ya da erkek o gün doğan çocuğunuza koyabileceğiniz adlara değin, hemen akla gelmeyecek pek çok konuyla ilgili kısa bilgiler verilirdi. Kuşkusuz bu takvimlerin önemli işlevlerinden biri de o günün ya da belli bir zaman aralığının hava durumuna ilişkin bilgileri vermesiydi. Balık fırtınası, havaya, suya ya da toprağa düşen cemreler, ayandon fırtınası, bahur günlerinin sonu, sittei sevrin başlangıcı ya da pastırma yazı gibi terimler, bu türden takvim yapraklarında yer alan bir bakıma küçük hava tahmin raporlarıydı.



İLETİŞİMİN

Işık hızına ulaştığı 20. yüzyılın bu son günlerindeyse kuşkusuz ne böylesi takvimlere rastlıyoruz ne de onlardakine benzer hava durumu terimlerinin geçtiği konuşmaları duyuyoruz. Günlük gazetelerde, televizyon ya da radyo kanallarındaki hava tahmin raporları bizim bu konudaki gereksinimimizi büyük ölçüde karşılıyor. İleri teknolojinin kullanıldığı hava gözlem istasyonlarından sağlanan verilerden ve uydu görüntülerinden yararlanılarak hazırlanan hava tahmin raporları, bir günden daha kısa ve daha uzun zaman aralıkları için gerçeğe çok yakın tahminler sunuyor bize. Bu yüzden, yapraklı takvimlerdeki hava durumu tahminlerinin yavaş yavaş unutuluyor hatta unutulmuş olması aslına bakılırsa doğal. Buna karşın söz konusu takvimlerde, sayılı günler adını alan bu hava tahminlerinin gerçekle ilgisi olmadığını söylemek de doğru olmaz. Çünkü şimdi bizlere ilginç belki de komik gelen bu terimlerin yüzlerce yıllık geçmişleri vardır. Atmosferdeki hava olaylarının genellikle belli bir düzende ya da ritmde gerçekleşiyor oluşu, bu tür takvimlerde yer alan hava tahminlerinin dayanağıydı. Bu da insan türünün belki de en önemli özelliklerinden biri olan gözlem yeteneğinin bir ürünüydü.





Atalarımız gerçekten de iyi birer gözlemciydi. Çevrelerinde sürekli devinen doğayı; yağan yağmuru ya da karı, doğan günü, yaprakların sararışını, esen rüzgârı, sık olmasa da patlayan yanardağları ve belki depremleri gözlemlemişlerdi. Bu olaylar arasında genellikle yıkıcı olanları doğaüstü güçlerin varlığına bağlamak çok yaygın bir yaklaşımdı. Sonraları bu doğaüstü güçlerin gazabından korunmak için, gözlemlerle edindikleri bilgileri kullandılar. Böylece belli aralıklarla yinelenen ve yaşamı olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen bazı hava koşullarını tahmin etme ve bunlara karşı önlem alma şansları doğdu.

Özellikle denizciler ya da çiftçiler gibi yaşamlarını sürdürebilmeleri doğrudan hava koşullarına bağlı olan insanlar, hava durumunun nasıl olacağını doğadaki pek çok ipucuna bakarak anlayabiliyorlardı. Kuşkusuz edindikleri bu tür bilgiler onlara, kuşaktan kuşağa aktarılan öğüt ve salık verilen deneyimlerin bir armağanıydı. Bu konuda mitolojiye ve folklora ait ürünlerin de önemli oranda etkisi olmuştu. Hemen herkesin bildiği "Mart kapıdan baktırır, kazma kürek yaktırır" türünden atasözleri, ya da "Korkma zemherinin kışından, kork aprilin beşinden, yolcuyu yolda eğler, öküzü ayırır eşinden" gibi tekerlemeler bu tür bilgileri aktarma işini yapmıştı.

Doğal olarak, bunlar arasında işe yaramaz batıl inançlar yok değildi ama yüzyıllarca dikkatle yapılagelmiş gerçek doğa gözlemlerine dayalı olanları, doğru tahminler yapmalarını sağlıyordu. Gerçekten de insanların hava koşullarındaki bazı küçük değişiklikleri sezmeye algıları yetmezken, bitki ve hayvanların bazıları bu türden küçük değişimleri algılayabilir ve bunlar karşısında farklı davranışlar sergiler ya da çeşitli tepkiler gösterirler. Örneğin bir otlaktaki ineklerin yağmur her yeri ıslatmadan önce, herhangi bir yere uzanarak (yatarak) kendilerine kuru bir yer hazırlamaları, ya da kışın ardından açan atkestanesi çiçeklerinin havaların artık ısınmaya başladığını ve baharı müjdelemesi gibi, cırcır böcekleri ya da çekirgelerden, çam kozalaklarına, meşe ya da dişbudak ağaçlarından kıyıya vuran deniz yosunlarına, çuha çiçeklerine, sarmaşıklara, doğadaki pek çok canlı bu tür tahminler için kullanılan birer araçtı.



Kırmızı çuhaçiçekleri güneşli günlerde tamamen açılırken, havanın kapalı olduğu günlerde sıkıca kapalıdır.



Kıyıya vurmuş deniz yosunlarının kuru olmaları iyi havanın, nemli olmaları yağışlı havanın habercisiydi.

Ayrıca, hava koşullarıyla gökbilim yani yıldızların hareketleri arasında bir ilginin bulunduğu inancı da çok yaygındı eskiden. İlkçağda Sirius'un Güneşle birlikte doğuşu Mısır'da Nil Nehri'nin yükselmesini, Atina'daysa etezyen rüzgârlarının başlangıcını ve yaz aylarındaki boğucu sıcakların durakla-masını belirtiyordu. Deneyim ve gözlemlerle saptanan bu "gün"ler Antik Yunan'da çiftçilerin ve denizcilerin günlük yaşamlarında karşılaşabilecekleri doğal tehlikelerden korunabilmelerini sağladı bir bakıma.

Antik çağda Doğu Akdeniz bölgesinde bu tür bilgilerin yer aldığı metinlerden biri olan *parapegma*'lar, burçlar sistemine göre düzenlenmiş ve güneş yılı boyunca yıldız evrelerini, hava koşulları hakkında notları ve diğer takvim bilgilerini içeren ilk yazılı metinlerdi. Bilinen en eski *parapegma*'lardan biri Miletos'ta ortaya çıkarılmıştı. Bu da Ege Denizi'nin doğu kıyılarında bu tür takvimlerin çok daha yaygın olarak kullanılmış olduğunu ortaya koyuyor. Öte yandan, antik çağdaki Yunan *parapegma*'larında yer alan iklimsel bilgilerin kökeninin çok daha eskilere indiği, Mezopotamya uygarlıklarına dayandığı ve buradan Eski Yunan *parapegma*'larına aktarıldığı söylenebilir. Daha sonraları İtalya'da da kullanılmaya başlanan *parapegma*'lar, ilkçağın hemen pek çok gökbilimcisi-deyim yerindeyse meteoroloğu-tarafından hazırlanmışlardı. Bunlar arasında Ptolemaeus ve Eudoxos'u da sayabiliriz.

Eski Yunan uygarlığının bu konudaki birikimini devralan Roma uygarlığıysa, özellikle tarım alanında kullandıkları göz-



Açılmış çam kozalağı havadaki nemin azlığını, kapalı olanıysa fazlalığını gösterir.



Atkestanesi ağaçlarının çiçeklenmesi, havaların iyiye gittiğinin bir göstergesiydi.



lem ve birikimlerini de bunlara ekleyerek, *parapegma*'ları kendileri için daha işlevsel hale getirdiler. Soğuk, dolu yağması, taşkın mevsimleri ve çeşitli tarımsal etkinliklerin yapılması gereken zamanlara ait bilgilerin yer aldığı, tarım takvimi denebilecek takvimler hazırladılar. (bunların en tanınmışı Collumella'nın *calendarium rusticum*'udur).

Roma döneminden sonra özellikle Arap-İslam uygarlığında da bu tür takvimlerin hazırlandığı, İslam bilginlerinin parapegma sahibi Antik Yunan bilginlerinin birikimlerinden (eserleriden) yararlandıkları söylenebilir. Ayrıca bu uygarlıkları barındıran coğrafyanın daha düzenli (kararlı) bir iklim gösteriyor oluşu da, yapılan mevsimlik hava tahminlerinin daha isabetli olmasını sağlıyordu. Arap-İslam dünyasında almanak adını alan bu tarım takvimleri, hava tahminleri, köylüler için mevsimlik öneriler, dini günlerle ilgili bilgiler de içeriyordu ve 12. yüzyıl başlarına ait elyazmalarıydılar. Bugün de kullanılan almanak sözcüğü, ortaçağ Arapçası'ndan türemiş bir terim olarak "devenin çöktüğü yer" anlamına geliyordu. Daha sonraları kamp ya da konaklanan yer anlamında kullanılan sözcük, bugün bir bölgenin hava koşullarını niteleyen bir sözcük olarak kullanılıyor. Böylece, halk takvimlerinin ya da tarım takvimlerinin bir türü olan almanakların, ilk önce Arap kültür dünyasında ortaya çıktığını ve gün, hafta, ay ve yıl esasına göre düzenlenmiş tablo vb takvimler olduğunu söyleyebiliriz. Ortaçağ sonlarında özellikle hükümdarlara, varislerine ve benzeri güçlü kişilere yeni yıl armağanı olarak sunulan bu takvimler, özellikle 13. yüzyıldan bu yana, yazılı kayıtlardaki ki oranı gittikçe artan, hava koşullarıyla ilgili bilgilerin yanı sıra şiir ve öyküler de içeriyordu. Daha sonraları çeşitli ülkelerde de kullanılmaya başlanan almanaklar, İngiltere'de ilk kez 14. yüzyılda yayımlanmaya başlanmıştı. Bunu 15. yüzyılda Almanya'da ve 17 yüzyılda da Amerika'da yayımlanan almanaklar izledi. 18. yüzyıldan bu yana, almanaklara bazı gökbilim bilgiler de eklenerek günümüze kadar geldi. Sonuç olarak, benzer takvimlerde kullanılan bilgilerin, yüzyıllardan beri bir toplumdan diğerine aktarıldığını ve bu sırada her toplumun kendi gözlemleriyle de zenginleştirildiğini, böylece bir toplumsal miras olduğunu söylemek pek de yanlış olmaz.





Hava durumuyla ilgili eski inanışlardan birine göre; meşe ağaçlarının dişbudak ağaçlarından önce çiçeklenmesi ılık günlerin, tersi durumsa sağanak yağışlı günlerin habercisiydi.



Saf yün havadaki neme duyarlı bir malzemedir. Hava kuruysa buklelenir, nemliyse daha düzdür.

Türklerin Orta Asya'da, Müslümanlığı kabul edene dek kullandıkları On İki Hayvanlı Türk Takvimi (Takvim-i Sal-i Türkan)inde de hava koşullarıyla ilgili bazı bilgilere de rastlanıyor. MÖ 2300 yıllarında kullanılmaya başlanan, Çin takvimiyle büyük benzerlikler gösteren bu takvim, on iki yıllık çağlara göre düzenlenmişti. Genel olarak yılın yağışlı ya da kurak geçeceği, kıtlık ya da bolluk yılı olacağı hakkında bilgiler de yer alıyordu. Bu bilgilerin büyük olasılıkla Orta Asya'daki gözlemlere dayandığı söylenebilir. Anadolu'nun 11. yüzyılda doğudan batıya doğru Türkleştiği dönemde Türkler, kendilerine yurt edindikleri, farklı kültürlerin beşiği olmuş bu yeni topraklarda var olan, bölgenin iklimsel özelliklerine ait bilgileri, kendi deneyimleriyle birlikte kullanmışlardı. 1452 yılı için hazırlanmış, Fatih Sultan Mehmet'in kütüphanesine ait "Takvim ve Ahkâm-ı Sal" de hicri-kameri aylara göre düzenlenmiş olmasına karşın, şubat, mart gibi jülyen takvimine ait ay adlarının yanı sıra bazı sayılı günler de yer alıyordu.

Bugün de kullandığımız lodos, poyraz, meltem gibi terimlerin kökenini Anadolu topraklarında yüzlerce yıl önce yaşamış uygarlıklara kadar

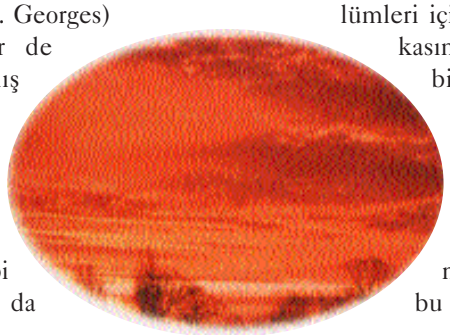


Kırmızı çuhaçiçekleri gibi sarmaşıklar da taç yapraklarını hava koşulundaki değişime göre açıp kaparlar. Tamamen açık sarmaşık çiçekleri iyi havanın habercisidir.



1400'lü yılların başında hazırlanmış Saatler Kitabı adlı bir elyazmasına ait bu resimler, bir tür takvim niteliği taşıyor. Her ayın burçlarını, önemli sosyal ve doğal olaylarını gösteren bu resimler, Limbourg kardeşler tarafından bir Fransız soylusu için hazırlanmıştı.

götürebiliriz. Ayandon (Aya Andon) fırtınası, Meryemana Fırtınası, Hızır İlyas Günü (Rumlara göre Aya Yorgi, Katoliklere göre St. Georges) gibi sayılı günler de Anadoluda yaşamış Hrıstiyan toplumlarca saptanmış adlardı. Hatta şubat (shabat), eylül (elul-ululu), temmuz (tammuz) gibi bazı ay adlarının da Babil Uygarlığından Anadolu topraklarında yaşayan diğer uygarlıklara miras kaldığı söylenebilir.



Eski bir inanışa göre, gün batımında gökyüzünün kızıl olması iyi havayı müjdelerken, gün doğumundaki kızıllık fırtınalı havanın habercisidir.

Çok değil daha on beş-yirmi yıl öncesine kadar yaygın olarak kullanılan yapraklı takvimler, şimdilerde pek çoğumuzun anıları arasında kaldı. Ebüzziya Takvimi, Hayat Takvimi, Müneccimbaşı Takvimi, Saatli Maarif Takvimi ya da Takvimi Ziya gibi takvimlerde geçen hamsin, erbain, koçkatımı fırtınası gibi terimler de büyük annelerimiz yaşındaki kişiler arasında geçen kimi şiddetli tartışmaların şifreli sözcükleriydi. Örneğin hızır ya da kasım terimlerinin bir yılı oluşturan sıcak ve soğuk iki dönemin adları olduğunu bilmek sorulmadan öğrenilebilecek şeyler değildi o yaşlardaki bizler için. Yaz ve sonbahar aylarını kapsayan hızır, yılın daha sıcak olan bölümleri için (mayıs başından kasım başına) kullanılan bir terimdi. Kasım terimiyse hızıra oranla daha soğuk bir dönem olan yılın geri kalan bölümü için kullanılıyordu. Bir yılın bu şekilde sıcak ve soğuk dönemler olarak ikiye ayrılması geleneğinin Geldaniler'den Bizans yoluyla Anadolu'da yaşayan uygarlıklara miras kaldığı sanılıyor. Erbain ve hamsin terimleriyse kış dönemindeki uzun süreli iki soğuk dönemin adlarıydı. Bunlardan Arapçada elli anlamına gelen hamsinin ifade ettiği elli gün süreli soğuklar, zemheriye göre daha soğuk ve sert hava koşullarını gösteriyordu.



Çekirgeler de pek çok böcek gibi hava durmundaki değişimlere duyarlıdır. Hava sıcaklığının yüksek olduğu günlerde, daha çok ses çıkarmaları onların da bir tahmin aracı olarak görülmelerini sağlamıştı.

Zemheri adıyla da bilinen erbainden sonra gelen hamsin, Celali Takvimi'ne göre yılbaşı ve baharın ilk günü olan Nevruz'la sona eriyordu. Bunlar gibi, cemreler sırasıyla havaya, suya, toprağa 7'şer gün arayla düşüyor ve Arapça "kor" ya da "küçük taş" anlamına geliyordu. Yine Arapça, "soğukların sonu" anlamını taşıyan "Berd-i eyyamül acz" deyimi Türkçeye "berdelacuz" biçimide yerleşmiş ve "kocakarı soğuğu" olarak da Türkçeleştirilmişti. Mart ayı ortalarındaki yedi ya da sekiz günlük soğuk bir dönemi gösteriyordu. Bunun gibi, bu tür takvimlerde genellikle 21-26 Nisan tarihlerine karşılık gelen "sitte-i sevr" dönemiyse altı gün süreli soğukları ifade ediyordu. Çünkü Arapçada "sitte" altı "sevr" de öküz ya da boğa anlamındaydı ve özetle bu terim, boğa burcunun altı günü demek oluyordu. Aynı takvimlerde fırtına ya da sert rüzgârlara ait kayıtlar da bulunyordu. Bu tür kayıtlar ya yalnızca "fırtına" olarak belirtiliyor ya da gündönümü, karakış, bıldırcın geçimi gibi bazı adlar taşıyordu. Bu adlarsa genellikle bu "fırtına"larla aynı zamanda gerçekleşen daha başka doğa olaylarından kaynaklanıyordu.

Murat Dirican



satranç

Fontys Turnuvası

Bu ay da Fontys Turnuvasından seçtiğimiz oyunlarla sizlerle birlikteyiz. Alttaki oyunları beğeneceğinizi umuyoruz.

Lautier, J-Van Wely, L

1. d4 Af6 2. c4 c5 3. d5 b5 4. Af3 Fb7 5. a4 Va5+ 6. Fd2 b4 7. Fg5 d6 8. Abd2 Abd7 9. h3 g6 10. e4 Fg7 11. Fd3 O-O 12. O-O Kae8 13. Ke1 e5 14. Af1 Ah5 15. g3 Fc8 16. Şh2 Şh8 17. b3 Vc7 18. Ka2 Adf6 19. Ag1 Ag8 20. Fc1 1/2-1/2

Svidler, P-Leko, P

1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5 Ff5 4. Af3 e6 5. Fe2 c5 6. Fe3 cxd4 7. Axd4 Ae7 8. c4 Abc6 9. Va4 a6 10. Ac3 dxc4 11. Kd1 Fd3 12. Fxd3 cxd3 13. Kxd3 b5 14. Vb3 Axe5 15. Kd1 Vc8 16. O-O A7c6 17. Kc1 Aa5 18. Vd1 Aac4 19. Ff4 Ag6 20. Fg3 Vb7 21. a4 Fe7 22. axb5 O-O 23. Ve2 1/2-1/2

Korchnoi, V-Adams, M

1. Af3 Af6 2. c4 e6 3. g3 d5 4. Fg2 Fe7 5. O-O O-O 6. b3 b6 7. Fb2 Fb7 8. e3 Abd7 9. Ac3 Ae4 10. Vc2 Axc3 11. Fxc3 c5 12. Kfd1 Kc8 13. Vb2 Ff6 14. Kac1 Kc7 15. Ae5 Axe5 16. Fxe5 Fxe5 17. Vxe5 dxc4 18. Fxb7 Kxb7 19. bxc4 Vd3 20. Va1 Kd8 21. Kc3 Ve4 22. d3 Kbd7 23. Kd2 Ve5 24. Vc1 h5 25. Kb3 h4 26. a4 Vf5 27. Vd1 e5 28. e4 Vg5 29. Ke2 Kd4 30. Vc2 K8d6 31. Ke3 hxg3 32. Kxg3 Vh5 33. a5 Kh6 34. f3 Kdd6 35. Vg2 Khg6 36. axb6 axb6 37. Ka3 Vh6 38. Vf1 Ve3+ 39. Şg2 Kh6 40. Şh1 Vf4 41. Ka8+ Şh7 42. Kh3 g5 43. Kxh6+ Kxh6 44. Vg2 Vc1+ 45. Vg1 Vd2 46. Ka7 Şg6 47. Ka1 Kh4 48. Vg2 Vxd3 49. Kg1 f6 50. Vf1 Vc3 51. Ve2 Kh8 52. Kd1 Ka8 53. Şg2 Ka4 54. Kd6 Kxc4 55. Kxb6 Kb4 56. Kxb4 cxb4 57. Vb5 Vd2+ 58. Şg3 Vd6 59. Ve8+ Şg7 60. h4 gxh4+ 61. Şxh4 b3 62. Vb5 Vd1 63. Vb7+ Şg6 64. Vb8 Şh7 65. Vb7+ Şg6 66. Vb8 Vh1+ 67. Şg4 Vg2+ 68. Şh4 Vh2+ 69. Şg4 Vf4+ 70. Şh3 Vxf3+ 71. Şh2 Ve2+ 72. Şg3 Ve3+ 73. Şh2 Şg5 74. Vg8+ Şf4 75. Vg6 Vf2+ 76. Şh3 Vf3+ 77. Şh2 Şe3 78. Vf7 Ve2+ 79. Şg3 b2 80. Vb3+ Şxe4 81. Vb7+ Şd4 82. Vb6+ Şc3 83. Va5+ Şc2 84. Vc5+ Şd1 85. Vd5+ Şe1 86. Vb3 Vf2+ 87. Şh3 Vf5+ 0-1

Leko, P-Sadler, M

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe3 e5 7. Ab3 Fe6 8. Vd2 Abd7 9. f3 h5 10. O-O-O Kc8 11. Şb1 Fe7 12. Ad5 Axd5 13. exd5 Ff5 14. Fd3 Fxd3 15. Vxd3 Fg5 16. Ff2 b5 17. h4 Fh6 18. Fe1 Vc7 19. Aa5 Ab6 20. Ff2 Ad7 21. Ac6 Ab8 22. Aa7 Kd8 23. Vb3 f5 24. a4 bxa4 25. Vxa4+ Vd7 26. Vb3 O-O 27. Ac6 Kc8 28. Fa7 Axc6 29. dxc6+ Vf7 30. Kxd6 Vxb3 31. cxb3 Kf6 32. Kd5 Ff4 33. Ff2 Kfxc6 34. g3 1/2-1/2

Kramnik, V-Lautier, J

1. d4 d5 2. Af3 c6 3. c4 e6 4. Vc2 dxc4 5. Vxc4 Af6 6. Fg5 Fe7 7. e3 O-O 8. Fd3 h6 9. Fxf6 Fxf6 10. Ac3 Ad7 11. Kd1 Ve7 12. Fb1 e5 13. O-O exd4 14. exd4 Ab6 15. Vd3 g6 16. Kfe1 Vb4 17. Vd2 Ac4 18. Vxh6 Axb2 19. Fxg6 fxg6 20. Ag5 Fxg5 21. Vxg6+ Şh8 22. Vh5+ Şg7 23. Vxg5+ Şf7 24. Ke3 1-0

Piket, J-Anand,V

1. d4 d5 2. c4 c6 3. Ac3 Af6 4. e3 e6 5. Af3 Abd7 6. Fd3 dxc4 7. Fxc4 b5 8. Fd3 Fb7 9. O-O b4 10. Aa4 c5 11. dxc5 Fxc5 12. Axc5 Axc5 13. Fb5+ Şe7 14. Fd2 a5 15. Ve2 Vb6 16. Kfc1 Khd8 17. Fe1 Şf8 18. Ad2 Kab8 19. a3 Fd5 20. axb4 axb4 21. Fc4 Şg8 1/2-1/2

Adams, M-Zvjaginsev, V

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Ac6 5. Ac3 d6 6. f4 Af6 7. Af3 Vb6 8. Fd3 d5 9. e5 Ad7 10. a3 a6 11. Ve2 Fc5 12. b4 Ad4 13. bxc5 Axe2 14. cxb6 Axc3 15. Fe3 Aa4 16. Kb1 Adc5 17. Ad2 Fd7 18. Fe2 Kc8 19. Fd4 Şe7 20. Şf2 Fb5 21. Khc1 Axb6 22. Fxb5 axb5 23. Kxb5 Abd7 24. Şe2 Kc7 25. c4 dxc4 26. Kxc4 Khc8 27. a4 Ab3 28. Kxb3 Kxc4 29. Axc4 Kxc4 30. Şe3 b6 31. Fxb6 Axb6 32. Kxb6 1/2-1/2

Van Wely, L-Korchnoi, V

1. d4 d5 2. c4 e6 3. Ac3 c5 4. cxd5 exd5 5. Af3 Ac6 6. g3 c4 7. Fg2 Fb4 8. O-O Age7 9. Fd2 O-O 10. a3 Fa5 11. b3 cxb3 12. Vxb3 Ff5 13. Kfd1 b6 14. e3 Kc8 15. Kac1 Vd6 16. h3 Fxc3 17. Fxc3 Fe4 18. Fb4 Axb4 19. Vxb4 Vxb4 20. axb4 Kxc1 21. Kxc1 Kc8 22. Ka1 Kc7 23. Ae1 Fxg2 24. Şxg2 g5 25. b5 f6 26. Ad3 Şf7 27. Ka6 Şe6 28. Ab4 h5 29. g4 h4 30. Şf3 Şd6 31. Şe2 Kc4 32. Ad3 Ac8 33. Şd2 Şc7 34. Ka1 Şb7 35. Kb1 Şc7 36. Ab4 Şd6 37. Şd3 Kc7 38. f3 Ae7 39. e4 Şe6 40. Ke1 dxe4+ 41. fxe4 Ag6 42. Ad5 Af4+ 43. Axf4+ gxf4 44. Kf1 Kc8 45. Kxf4 Kc1 46. d5+ Şe7 47. g5 fxg5 48. Kf5 Şd6 49. Kxg5 Şc5 50. Kg7 Kh1 51. Kc7+ Şxb5 52. Şd4 Kxh3 53. d6 Kh1 54. Şe5 h3 55. Kc2 Kd1 56. Şe6 Şa4 57. e5 b5 58. Şd7 b4 59. e6 b3 60. Kh2 1-0

Topalov, V-Svidler, P

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. O-O Fe7 6. Ke1 b5 7. Fb3 O-O 8. d3 d6 9. c3 Aa5 10. Fc2 c5 11. Abd2 Ke8 12. Af1 h6 13. d4 cxd4 14. cxd4 exd4 15. Axd4 Ff8 16. b3 Fb7 17. Ag3 Ac6 18. Fb2 Axd4 19. Fxd4 Kc8 20. Fd3 d5 21. e5 Ae4 22. Vg4 Vg5 23. Vxg5 Axg5 24. Kad1 Ae6 25. Fb2 g6 26. Ae2 Fb4 27. Kf1 d4 28. Fb1 Fc3 29. Fc1 b4 30. Fxh6 a5 31. Fd3 Ac5 32. Fc4 Kcd8 33. Fg5 Kd7 34. Ff6 Fc6 35. f3 d3 36. Axc3 bxc3 37. e6 Axe6 38. Fxc3 Af4 39. Fd2 Ae2+ 40. Şf2 Ad4 41. Fe3 Ac2 42. Fc1 Ke2+ 43. Şg1 Ad4 44. a4 d2 45. Fb2 Kee7 46. Şf2 Ac2 47. Ff6 1-0

Anand, V-Topalov, V

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe3 e6 7. f3 b5 8. g4 h6 9. Vd2 Abd7 10. O-O-O Fb7 11. h4 b4 12. Ab1 d5 13. Fh3 Ae5 14. g5 Afd7 15. Ve2 dxe4 16. f4 Ad3+ 17. cxd3 exd3 18. Vxd3 Ac5 19. Vc2 Fe4 20. Axe6 fxe6 21. Kxd8+ Kxd8 22. Fxc5 Fxc2 23. Fxf8 Şxf8 24. Şxc2 hxg5 25. fxg5 Kxh4 26. Ad2 Şe7 27. Af3 Kc4+ 28. Şb1 Ke4 29. Kc1 Kd3 30. Fg2 Kee3 31. Ah4 Kd2 32. Ff1 a5 33. Fc4 Şd6 34. Ag6 Ke4 35. Af8 e5 36. Ag6 Kg4 37. Ah8 e4 38. Af7+ Şe7 39. Ke1 Şf8 40. Ae5 Kxg5 41. Kf1+ Şe8 42. Fb5+ Şe7 43. Ac4 Kh2 44. Fa4 Kc5 45. Ae3 g6 46. Ke1 1/2-1/2

Sadler, M-Adams, M

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 Fb4 4. e3 b6 5. Fd3 Fb7 6. Af3 O-O 7. O-O Fxc3 8. bxc3 c5 9. a4 d6 10. Fa3 Ae4 11. Ae1 f5 12. f3 Af6 13. Ac2 Ac6 14. e4 fxe4 15. fxe4 e5 16. d5 Ae7 17. Ae3 Fc8 18. Fc1 Fd7 19. Fd2 Vc7 20. Ka2 Kf7 21. Fc1 Kaf8 22. Kaf2 Vc8 23. Af5 Axf5 24. exf5 Va6 25. Ka2 e4 26. Fe2 Vc8 27. g4 h5 28. h3 Ae8 29. Ve1 Vd8 30. Fd1 Af6 31. Fg5 Ve8 32. Ve3 a6 33. Ff4 Ve7 34. Kg2 Ah7 35. Fc2 Ke8 36. Kb1 Vd8 37. Fd1 Şh8 38. Kgb2 Vh4 39. Kxb6 Kef8 40. Kb8 Fxf5 41. Kxf8+ 1-0

Zvjaginsev, V-Van Wely, L

1. c4 e5 2. Ac3 Af6 3. Af3 Ac6 4. d4 exd4 5. Axd4 Fb4 6. Fg5 h6 7. Fh4 Fxc3+ 8. bxc3 Ae5 9. e3 O-O 10. f3 d6 11. Fe2 Ve7 12. O-O a6 13. a4 Fe6 14. f4 Axc4 15. Kf3 d5 16. Fxc4 dxc4 17. e4 g5 18. fxg5 Axe4 19. Ve1 Axg5 20. Fxg5 hxg5 21. Ve5 Kfe8 22. Ke1 Kad8 23. Kg3 g4 24. Vf4 Vc5 25. Ke5 Vb6 26. Vh6 Vb1+ 27. Şf2 Ff5 28. Kge3 Kxe5 29. Vg5+ Şh7 30. Vh5+ Şg7 31. Vg5+ Şh7 32. Vh5+ Şg7 33. Vg5+ 1/2-1/2

Dünya Satranç Şampiyonları



Alexander Alexandrowitsch Alekhine



Alexander Alexandrowitsch Alekhine 31 Ekim 1892'de Moskova'da doğdu. Zengin bir toprak sahibinin oğlu olan Alekhine satranç oynamayı 1903 gibi, Pillsbury'i bir simultane karşılaşmada yenen abisinden öğrendi. 16 yaşına geldiğinde Moskova Hukuk Fakültesi'ne girmesiyle satrançla olan ilişkisi arttı. 1908 yılında bir Rus ustası olan Blumenfeld'i 7 kazanç ve 3 kayıpla alt etti. 1909'da ise Petersburg'da kazandığı bir turnuvayla Rus Ustası ünvanını aldı. 1914'te kadar çeşitli turnuvalarda çeşitli dereceler elde etti. Ama 22 yaşına bastığında Petersburg'da ilk büyük turnuvasını kazanarak Nimzovitch'le birinciliği paylaştı. Birkaç ay sonra yine Petersburg'da yapılan bir turnavada Lasker ve Capablanca'nın ardından üçüncü oldu. Çar II. Nikola bu turnuvada ilk beş sırayı alan Lasker, Capablanca, Alekhine, Tarrasch ve Marshall'a "Satrancın Büyükustaları" ünvanını verdi. 1914 yılında Almanya'da yapılan bir turnuvayı birinci olarak sürdürürken I. Dünya Savaşı başladı ve turnuva yarım kaldı. Savaş tutsağı olarak alınan Alekhine, deli numarası yaparak 1914 Eylül'ünde tutsaklıktan kurtuldu. Rusya'ya geri dönerek Avusturya cephesinde Kızıl Haç'ta görev yaptı. 1915'te yaralanarak Avusturyalı'ların eline düşen Alekhine hastaneye yatırıldı. Burada ise körleme satranç yeteneğini geliştirdi. Savaştan sonra Ruslar tarafından cesurluğu nedeniyle onurlandırılan Alekhine hukuk eğitimini bitirerek Moskova Suç Araştırma Bölümü'nde göreve başladı. 1919'da Odesa'ya gittiğinde yakalandı ve casus olduğu kuşkusuyla ölüm hücresine kondu. 1920'de Moskova'ya geri döndü ve kendinden yaşlı bir bayanla evlendi. Aynı yıl aktör olmak için bir film stüdyosunda çalışmaya başladı. İlk kez o yıl düzenlenen SSCB Şampiyonluğu'nu kazandı. 1921 yılında Komünist Partisi'ne katıldı. Komünist Enternasyonal için çevirmen ve Kominist Eğitim Bölümü Sekreteriği'ne getirildi. Aynı yıl Triberg, Budapeşt ve Hauge turnuvalarını kazandı. Karısını ve SSCB bırakarak Paris'e yerleşti ve bir İsviçre'li Komintern delegesiyle evlendi. Birkaç ay sonra ikinci karısını da terk ederek Berlin'e yerleşti. Trieberg, Budapeşt ve Hauge turnuvalarını yine kazandı. Şimdilerde Alekhine savunması olarak bilinen açılışı Budapeşte'de sıkça kullanarak bu savunmanın yerleşmesini sağladı. 1925 yılına kadar pek çok turnuva kazandı. 1925'te I. Dünya Savaşı'ndan sonraki ilk uluslararası turnuva olan Baden-Baden turnuvasından da birinci olarak ayrıldı. Aynı yıl Fransız vatandaşı oldu ve Sorbonne Hukuk Fakültesi'ne girerek tezini Çin hapishane sistemi üzerine yazdı; ama doktorasını almak için gerekli aşamaları tamamlamadı. Alekhine, körleme 28 simultane oyun oynayıp bunlardan 22'sini kazanıp 3 beraberlik ve 3 yenilgi alarak bir dünya rekoru kırdı. 1926'da Euwe'yi yenerek Dünya Şampiyonası'nda Capablanca'nın rakibi oldu. Kasım 1927'de Alekhine 6 kazanç, 25 beraberlik ve 3 kayıpla yeni Dünya Şampiyonu oldu. Buenos Aires'te kapalı kapılar ardında oynanan oyunda tek ara Alekhine'in 6 dişinin çekimi için verildi. 1929'da Alekhine Capablanca'nın tekrar karşılaşma isteğini reddetti ve Bogoljubov'la karşılaştı. Ünvanını 11 kazanç, 9 beraberlik ve 5 kayıpla korudu. 1930'da Satranç Olimpiyatları'nda 9 oyunun tümünü kazanarak büyük bir başarı elde etti. 1932'de New York'ta 300 kişiye karşı simultane bir maç yaptı. Dünya'yı dolaşarak simultane oyunlar oynayan Alekhine'e Meksika ordusu tarafından albay rütbesi verildi ve Meksika ordusunun satranç direktörü oldu. 1934'te Bogoljubov'a karşı ünvanını yine korudu. 1935'te bu kez Max Euwe'yle karşılaştı ve 8 kazanç 13 beraberlik ve 9 kayıpla ünvanını Euwe'ye bıraktı. 1936 büyük düşüş yaşayan Alekhine 1937'de Dünya Şampiyonluğu için tekrar Euwe'yle karşılaştı ve 10 kazanç, 11 beraberlik ve 4 kayıpla yeniden tahtına kuruldu. Satranç Olimpiyatları oynanırken II: Dünya Savaşı patlak verdi ve takım kaptanı olarak Alekhine Fransa'nın Almanya'yla karşılaşmasını reddetti. Fransya geri döndü. Almanlar Fransa'yı işgal edince karısını (bu arada kendinden yine yaşlı bir kadınla tekrar evlenmişti) ve yandaşlarını korumak için Nazi'lerle işbirliği yaptı. II. Dünya Savaşı'ndan sonra işbirliği yüzünden turnuvalara davet edilmedi. 1946'da bir otel odasında öldü. Kimse ölüsüne sahip çıkmadığı için 3 hafta boyunca gömülmedi. Daha sonra Portekiz Satranç Federasyonu cenazeyi üstlendi. 1956'da mezar Fransa'ya taşındı. Dünya Şampiyonası'nda 43 kazanç, 73 beraberlik ve 24 kayıpla 140 oyunda % 56,8 bir başarı oranı vardır. En yüksek ELO puanı 2690 olarak hesaplanmıştır.

Açılış Ansiklopedisi

Bu ay verdiğimiz açılışlar listesinde, Sicilya savunmasını bitiriyoruz. Gelecek ay C ile belirlenen açılışlara başlayacağız.

B72 Nothingham V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 g6 6 Fe3 Fg7 7 Fe2 Ac6 8 Ab3
B73 Zollner G, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 g6 6 Fe3 Fg7 7 Fe2 Ac6 8 O-O O-O 9 f4 Qb6 10 e5
B80 Scheveningen V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cxd4 4 Axd4 Af6 5 Ac3 e6
B81 Şeres V, Sicilya;Panov V 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 e6 6 g4
B84 Modern Paulsen, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 e6 6 Fe2 a6
B86 Fischer Atağı, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 e6 6 Fc4
B88 Leonhardt V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cxd4 4 Axd4 Af6 5 Ac3 e6 6 Fc4 Ac6
B89 Velimirovic, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cxd4 4 Axd4 Af6 5 Ac3 e6 6 Fc4 Ac6 7 Fe3 Fe7 8 Qe2
B90 Najdorf V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cxd4 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6
B90 Adams Atağı, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6 6 h3
B90 Byrne V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6 6 Fe3
B90 Lipnitzky V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cxd4 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6 6 Fc4
B91 Zagreb V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6 6 g3
B92 Opocensky V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6 6 Fe2 e5
B96 Polugaevsky V; Hızlandırılmış Najdorf 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6 6 Fg5 e6 7 f4 b5
B97 Zehirli Piyon V, Sicilya 1 e4 c5 2 Af3 d6 3 d4 cd 4 Axd4 Af6 5 Ac3 a6 6 Fg5 e6 7 f4 Qb6 8 Qd2
B98 Arjantin V; Göteburg V 6 Fg5 e6 7 f4 Fe7 8 Qf3 h6 9 Fh4 g5

Satrançtaki Tuzaklar

212.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fxc6 dxc6 5.O-O Af6 6.Axe5 Axe4 7.Ke1 Vd4 8.d3 Vxf2+ 9.Şh1 Af6 10.Ag4+ 1-0

213.1.d4 d5 2.c4 dxc4 3.e3 Ac6 4.Fxc4 e5 5.Af3 Fg4 6.Fxf7+ Şxf7 7.Vb3+ Şe8 8.Vxb7 Ab4 9.O-O Ac2 10.Vc6+ 1-0

214.1.e4 e5 2.d4 exd4 3.Vxd4 Ac6 4.Va4 Ve7 5.Ac3 Af6 6.Fg5 d5 7.O-O-O dxe4 8.Axe4 Vxd4 9.Kd8+! Şxd8 10.Vxe4 1-0

215.1.d4 d5 2.c4 dxc4 3.Af3 e6 4.e4 b5 5.a4 Fb7 6.axb5 Fxe4 7.Fxc4 Vd6 8.Ac3 Vb4 9.Va4 and 10.Axe4 1-0

216.1.e4 c6 2.d4 d5 3.exd5 cxd5 4.Af3 Fg4 5.c4 Ac6 6.cxd5 Vxd5 7.Fe2 Fxf3 8.Fxf3 Vxd4?? 9.Fxc6+ bxc6 10.Vxd4 1-0

217.1.e4 c6 2.d4 g6 3.Ff4 Fg7 4.Fxb8 Kxb8 5.e5 d6 6.Af3 Fg4 7.Fd3 dxe5 8.dxe5 Vb6 9.Ac3 Fxf3 10.Vxf3 Vxb2 0-1

218.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 Ad4 4.Fc4 Fc5 5.Axe5 Vg5 6.Fxf7+ Şf8 7.Fd5 Vxg2 8.Kf1 d6 9.Ac4 Af3+ 10.Şe2 Axh2 0-1

219.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Fc5 4.O-O d6 5.Ac3 Fg4 6.d3 Ad4 7.Fe3 Axf3+ 8.gxf3 Fh3 9.Ke1 Fxe3 10.fxe3 Vg5+ 0-1

220.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Fc5 5.Axf7 Fxf2+ 6.Şf1 Ve7 7.Axh8 d5 8.Fxd5 Fg4 9.Ff7+ Şd7 10.Ag6 Vxf7 0-1

221.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Fc5 5.Axf7 Fxf2+ 6.Şxf2 Axe4+ 7.Şe1 Vh4+ 8.Şe2 Vf2+ 9.Şd3 Ab4+ 10.Şxe4 Vf4 mat 0-1

222.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Fc5 5.Axf7 Fxf2+ 6.Şxf2 Axe4+ 7.Şe2 Vh4 8.Axh8 Vf2+ 9.Şd3 Ab4+ 10.Şxe4 Vf4 mat 0-1

223.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Fc5 5.Axf7 Fxf2+ 6.Şxf2 Axe4+ 7.Şe3 Vh4 8.Vf3 Ag5 9.Axg5 Vxg5+ 10.Şe2 Ad4 0-1

224.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Fc5 5.Axf7 Fxf2+ 6.Şxf2 Axe4+ 7.Şg1 Vh4 8.g3 Axg3 9.Axe5 Ae2+ 10.Şf2 O-O+ 0-1

225.1.d4 d5 2.Af3 Af6 3.e3 g6 4.c4 Fg7 5.Ae5 O-O 6.Vf3 Abd7 7.Fd3 dxc4 8.Fxc4 Axe5 9.dxe5 Fg4 10.Vxb7 Vd1 mat 0-1

226.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 b5 5.Fb3 Ad4 6.Axd4 exd4 7.Fxf7+ Şxf7 8.Vh5+ Şf6 9.Vf5+ Şe7 10.Ve5+ Şf7 11.Vd5+ 1-0

227.1.e4 Af6 2.Ac3 d5 3.e5 Afd7 4.d4 c5 5.Axd5 e6 6.Fg5 f6 7.exf6 Axf6 8.Axf6+ gxf6 9.Vh5+ Şe7 10.Fxf6+ Şxf6 11.Vh4+ 1-0

228.1.d4 d5 2.c4 Af6 3.Fg5 h6 4.Fh4 Ac6 5.e3 Ff5 6.Fd3 e6 7.Fxf5 exf5 8.Fxf6 Fb4+ 9.Ac3 Vxf6 10.cxd5 Ae7 11.Va4+ 1-0

229.1.e4 c5 2.c3 e6 3.d4 cxd4 4.cxd4 Ac6 5.Af3 Fb4+ 6.Ac3 d6 7.Fd3 a6 8.O-O Vc7 9.d5 Ae5 10.Axe5 dxe5 11.Va4+ 1-0

230.1.b3 d5 2.Fb2 e6 3.c4 Af6 4.Af3 Fd6 5.e3 O-O 6.Fe2 c6 7.O-O b6 8.Vc2 Fb7 9.Ag5 h6?? 10.Fxf6! 1-0

231.1.e4 c6 2.Ac3 d5 3.Af3 dxe4 4.Axe4 Ad7 5.Fc4 Agf6 6.Aeg5 e6 7.Ve2 b5 8.Axf7! Şxf7 9.Vxe6+ Şg6 10.Fd3+ Şh6 11.Ve3+ ve Beyaz mat eder. Siyah terkeder. 1-0

Dışavurumcu Bar

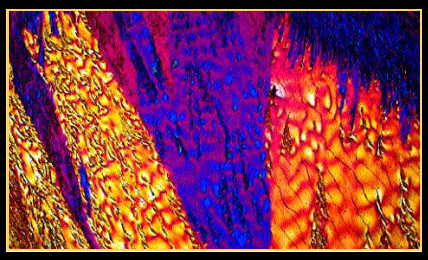
Hoşgeldiniz. Ne alırdınız? Şimdi isterseniz arkanıza yaslanın ve birkaç kadehle günün yorgunluğunu atmanızı sağlayalım. Bir martiniyle başlamaya ne dersiniz ya da İngilizler gibi bir cin mi istersiniz? Size Karayipler'den rom, pina colada da önerebiliriz. Belki de daha sert bir şeyler. İskoç (scotch), Amerikan (bourbon) ya da Kanada viskileri, Rus votkası, Meksika'dan tekila ya da kahlua bu isteğinizi karşılar. Ya da zengin kokteyl çeşitlemesinden dilediğinizi seçin. Seçin, ama içkileriniz geldiğinde sakın şaşırmayın, çünkü Dışavurumcu Bar'da oturuyorsunuz.

Bu iki sayfaya sıkışmış olan küçük barımız ismini sarhoşların bağırıp çağırmaları, yüksek sesli naralarından almıyor tabii ki. Barımıza dışavurumcu ismini vermemiz içkilerimizi sunuş biçimimizden kaynaklanıyor. Ne kadar bir bar müdavimi olsanız da, eminiz ki daha önce içtiğiniz içkileri hiç böyle görmemişsinizdir. Burada göreceğiniz görüntüler optik mikroskopla çekilmiş olan içki görüntüleridir. Fotomikrograf'lar olarak adlandırılan bu görüntüler, bambaşka bir dünyayı gözler önüne seriyor. Öyle bir dünya ki, sanki Marc Chagall'ın fırçasından çıkmış; her biri dışavurumcu bir resmi andırıyor.

Pek çok kişi Dünya'ya optik mikroskoptan bir göz atmıştır. Bu ilkokul, ortaokul, lise ya da üniversitede gerçekleşmiş olabilir. Bu küçük dünyayı görmek, biyoloji ve tıp bilimine, incelenen türün morfolojik özelliklerini görmek ya da bu türün optik özellikleri ve verilerini toplamak açısından sorunları çözmekte büyük yarar sağlamıştır. Mikroskopla yapılan fotoğraf çekimleri ise hayatın sırlarını çözmekte elle tutulur önemli veriler olagelmiştir. Son günlerde bu teknik fizik, malzeme bilimi ve yarı iletken endüstrisinde de kullanılmakta ve bu alanlardaki sorunların çözümünde de yararlar sağlamaktadır.

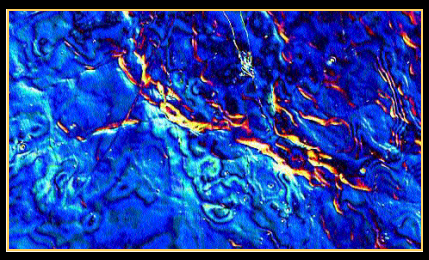
Biyomedikal ve malzeme mikroskopisi arasındaki en temel farklılık, mikroskopun incelenen örnek üzerine nasıl ışık düşürdüğüyleilgilidir. Klasik biyoloji mikroskobunda örneğin ince bir kesiti alınarak içinden ışık geçirilir, objektifle odaklanan görüntü okülere geçer. Bu yönteme diaskopik ismi verilir. Bakılan cisim ışığı geçirgen değilse ışık örneğin yüzeyinden geri yansır ve mikroskobun merceğine geçer. Bu yöntem episkopik yöntem olarak bilinir. Örneğin çok ince olması ve düşük kontrasta yol açması ya da çok kalın örneklerin yüksek derecede yansıtıcı olması kimi sorunlar doğurur. Bunların üstesinden de, kontrastı artıran ve renk çeşitlemesi sağlayan çeşitli optik "numaralarla" gelinir. Bu tekniklerden bazıları polarize ışık, floresan aydınlatma, Rheinberg aydınlatması, kontrast evre görüntülemesi ve çeşitli jelatin optik filtreleridir. Bu sayfada görülen resimlerde bu yöntemlerin çoğu kullanılmıştır.

Hangi içkiyi sipariş edeceğinize karar vermeden önce isterseniz bu fotomikrograflara bir göz atalım. Bu kez seçiminizde tad alma duyunuzdan çok görme duyunuzun etkili olacağını düşünüyoruz.



Bloody Mary

Genelde akşamdan kalanlar için birebir olduğu söylenen bu kokteyl votka, domates suyu, limon suyu, acı sos, tuz ve karabiberden oluşuyor. İçkinin bardakta görülen rengi kırmızı olsa da yapay renklendirmede böyle görülüyor.



Cin

Bir İngiliz içkisi olarak bilinen cinin, 1500'lerde Jenever adlı Hollanda içkisinden ortaya çıktığı düşünülüyor. En kaliteli cinler, tahıl alkolünün ardıç yemişi içinde tekrar damıtılmasıyla elde edilir.



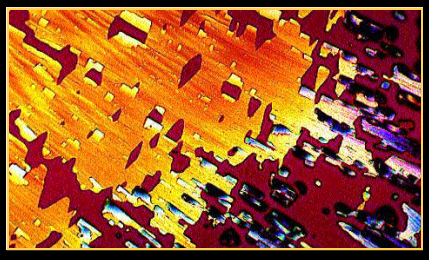
Cin Tonik

Cinin en sık tüketimi cin tonik şeklindedir. Bir önceki resimde mavi rengin hakim olduğu cin, içine tonik karıştığında bu renkleri alıyor.



Rom

Karayiplerin içkisi olan rom, denizcilerin de gözdesidir. 500 üstünde kokteylde kullanılan romun görüntüsü.



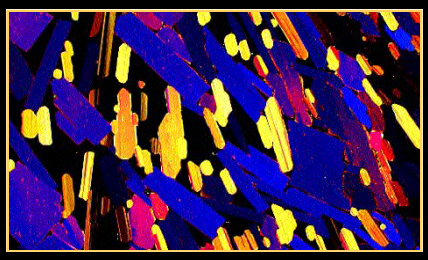
Rom Kola

Buz ve kolayla yapılan en kolay rom kokteyli romun kendi görüntüsünden yukarıdaki şekilde farklılaşıyor.



Piña Colada

Yine romla yapılan Piña Coladanın içinde ananas suyu, hindistan cevizi sütü bulunuyor ve görüntü bu şekilde değişiyor.



Tekila

Meksika içkisi olan tekila sert ve bir o kadar da içimi kolay bir içkidir. 1960'lı yıllarda popüler olan bu içki sek olarak içildiği gibi bir o kadar da kokteyllerde kullanılır.



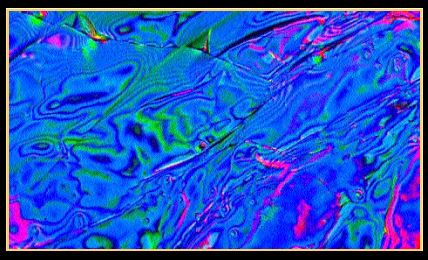
Tekila Sunrise

En çok bilinen tekila kokteyli Tekila Sunrise'dır. İçinde Grenadine adlı bir meyve içkisi ve portakal suyu konarak buzla servis yapılır. Bize sunduğu görüntü ise bir tüy yumağını andırıyor.



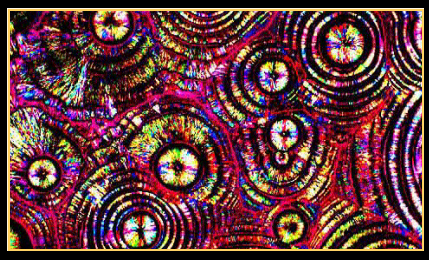
Margarita

Tekila Sunrise kadar sık görülen bir tekila kokteyli de margaritadır. Görüntüsünü gördüğünüz örneğin içinde tekila, karışık meyva likörü ve limon suyu vardır.



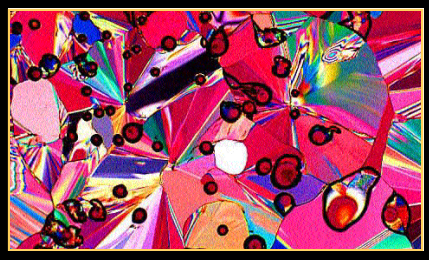
Votka

Rus'ların içkisi olarak bilinen votka üzümden, tahıl, patates ve düşünebileceğiniz herşeyden damıtılabilir. Birçok kokteylde kullanılan votkanın sek görüntüsü bu.



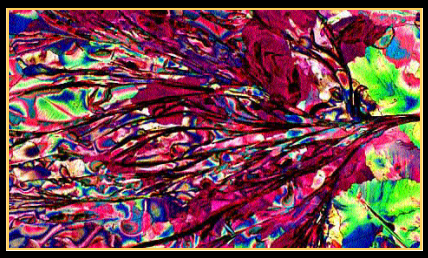
Votka Tonik

Cin gibi votka, Rusya dışında genelde hafifletilerek içilir. İşte onlardan biri votka tonik, ve görüntüde oluşan farklılık.



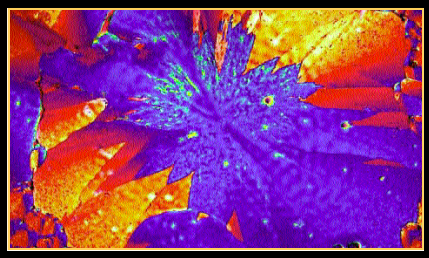
Tornavida

Yine bir votka içkisi olan tornavida votka ve portakal suyundan oluşuyor. Ortaya ise bir gelinciği andıran görüntü çıkıyor.



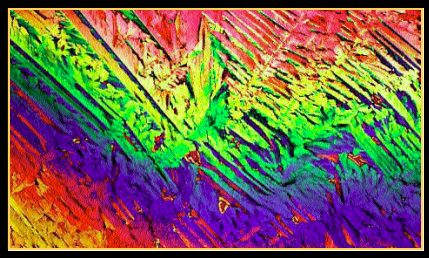
Martini

Bir cin ve vermut karışımı olan bu içki kendi özel bardağında bir zeytinle sunulur. Burada ise zeytinsiz halini görüyorsunuz.



Kahlua

Bir Meksika içkisi olan Kahlua en çok bilinen kahve likörüdür. Beyaz Rus ve Siyah Rus içki kokteyllerinin ana maddesidir.



Schnapps

Tatlı sert bir Kuzey Avrupa likörü olan Schnapps'ın şeftali, elma çilek gibi farklı türleri bulunmaktadır.

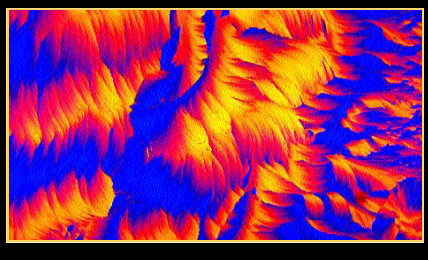


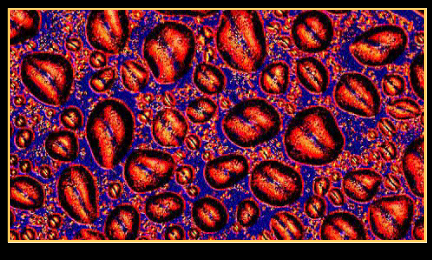
Viskiler

Genel anlamda viski olarak bilinen ve tahıldan elde edilen bu içkinin çeşitli türleri vardır. İskoç içkisi olarak bilinen viski, Amerikaya olan göçlerle orada da üretilmeye başlanmış ve farklılaşmıştır. Viski arpa, çavdar ve mısırdan ayrı ayrı ya da bunların karışmasıyla üretilir. Hatta çeşitli arpa türlerinden üretilerek damıtılan içkilerin birbiriyle karıştırılmasıyla ortaya çıkan viskiler de bulunur. Solda İskoç (Scotch) viskisi görülüyor. Bu parlak renkler içine buz atıldığında sarı, kırmızı ve maviye dönüşüyor (altta solda). Amerika'da üretilen bourbon ise çok daha değişik bir görüntü sunuyor (altta ortada). Kanada viskisi ise bambaşka (altta sağda).

Özgür Tek

Kaynaklar:
http://www.micro.magnet.fsu.edu/coctails









Kar Maymunları

Japonya'nın Honshu Adası'nda yaşayan ve kendilerine özgü bir yaşam biçimi sürdüren Jacuzzi-makakları ya da kar maymunları, yaşam alanları giderek daralınca dağlık Nagano bölgesine göç etmek zorunda kaldılar. Ancak bu bölgede sert ve soğuk kış koşulları hâkimdi. Oysa onlar sıcağı çok seviyorlardı. Sonunda, soğuktan korunmak ve ortama uyum sağlamak için ilginç bir yola başvurdular. İşte kar maymunlarının yaşamından kimi kesitler...

JAPONYA'nın dağlık bölgesi Jigokudani'deki Cehennem Vadisi. Hava nemli ve soğuk. Yaklaşık iki düzine kırmızı yüzlü maymun, küçük bir havuz büyüklüğündeki jeotermal suyun içinde yüzüyor. Ocak ayının bu kasvetli ve soğuk havasında gökyüzünden ağır ağır kar taneleri düşüyor. Bunlar da kahverengi kürklü kar maymunlarının kafaları üzerinde birikip komik başlıklar oluşturuyor, onlara tuhaf bir görünüm kazandırıyor. Öyle görünüyor ki maymunlar bu soğuk ve gri kış gününe biraz hüzünle bakıyorlar.

Aslına bakılırsa, Jacuzzi-makakları olarak da bilinen kar maymunları, Tokyo'nun 250 km kuzeybatısındaki 2000 m'lik doruklarla çevrili bu soğuk yurtlarında pek de kendi istekleriyle yaşamıyorlar. Birkaç yıl öncesine değin bu maymunlar soğuk havalardan kaçmak amacıyla daha güneylere inerlerdi; ama artık oralarda barınabilecekleri yer kalmadı. Yaşadıkları ormanlar yok edildi. İnsan türünün üstünlüğü sonucunda o bölgeler otoyollar, raylar, yerleşim alanları, kayak pistleri, çelik ve betonla kaplandı. İşte bu nedenle bu maymunlar geçen yıl kış olimpiyatlarının oynandığı Nagano'ya geldiler ve bölgede kar maymunları olarak tanındılar.

Primatologlar bu maymunları, virgül biçimli burun delikleri nedeniyle Asya kıtasının değişik bölgelerinde yaşayan makak cinsinin 15 değişik türüne dahil etmişler. Bilimsel adları *Macaca fuscata* olan makaklar, halk dilinde kırmızı yüzlü makaklar olarak biliniyor. Erkek makakların ağırlığı 14 kg'a, boylarıysa kısa kuyrukları dahil 1 m'ye kadar ulaşabiliyor. Bu özelliklerinden dolayı kırmızı yüzlü makaklar, bütün makaklar arasında en büyük boya sahip. Ayrıca en kuzeyde yaşayan makak türü yine kar maymunlarıdır.





Kar maymunları, geçen yıl kış olimpiyatlarının oynandığı dağlık Nagano bölgesinde yer alan Jigokudani'deki Cehennem Vadisi'ne göç etmişler.

Nagano'nun yüksek bölgelerindeki kar maymunlarının gündelik yaşamı karda oynamak ve jeotermal sularda yüzmekle geçiyor. Bebekler, annelerinin sırtına tutunarak onlarla birlikte geziniyor ya da annelerinin kucağında uyuyor; çocuklar saklambaç oynuyor, yaşlı maymunlar kendilerini ağaç dallarından sarkıtıyor ya da dalların üzerine oturarak sessizce etrafa bakınıyor. Dişi maymunlar birbirlerinin kürklerini bakıma alıyor, bit ve pireleri ayıklayıp tarıyor. Güçlü maymunlarsa birbirlerini kovalıyor, azı dişlerini göstererek birbirlerini korkutuyor; bazıları karı küçük topaklar haline getirip kaldırıyor, ama kesinlikle ötekini hedef alarak atmıyor.

Jeotermal kaynaklarıyla insanlarca da bilinen Jigokudani'deki Cehennem Vadisi'nde başlangıçta yalnızca 25 makak vardı. Günümüzde bu bölgeye üç maymun topluluğu art arda geliyor. Toplam 360 maymun bağırış çağırış içinde 43°C sıcaklıktaki sularda yüzüyor.



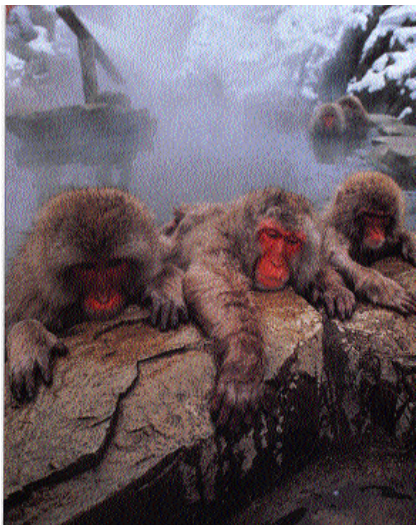
Nagano'daki Cehennem Vadisi'nde kar fırtınaları görülmeye başlayınca, Japon makaklarının da yüzme mevsimi başlamış oluyor. 43°C sıcaklıktaki jeotermal suyun içine dalmış olan makakların yalnızca kırmızı yüzlerine düşen kar ve buzla kaplı başları görünüyor.

Shogo Hara adında 70 yaşında bir Japon, 1962 yılından bu yana makakları besliyor. Bunu yapmasının nedeni, maymunlara beslediği aşırı sevgiden çok çevredeki çiftçilere verdikleri zararı önlemektir. Aslında Japonlar doğaya karşı çok saygılılar. Ancak vahşi doğadan çok, yapay olarak ehlileştirilmiş doğaya değer veriyorlar. Bonsaileri buna örnek gösterebiliriz. Doğa, estetik-sembolik biçimlere dönüştürülüyor ve ancak o zaman doğal olarak kabul ediliyor.

Japonların doğaya karşı bu yaklaşımlarını açıklamak mümkün. Çünkü Japonya, başka ülkelere oranla, doğa felaketlerinin en sık görüldüğü ülkedir. Her yıl binlerce deprem adayı sarsmakta, yanardağlar püskürmekte, hortumlar ortalığı kasıp kavurmakta, tsunami dalgalarının kıyı bölgelerine çarpmasından dolayı buraları seller basmakta ve her yıl yüzlerce insan ölmektedir.

Makakların yaşam alanları özellikle son 50 yılda hızla daraldığı için hayatta kalanlar giderek daha küçük ormanlarda yaşamaya zorlanıyor. Ancak ormanlarda hepsine yetecek kadar besin olmayınca bir kısmı tarım arazilerindeki ürünle besleniyor. Maymunlar genelde vejetaryen olup vahşi doğada yetişenlerle tarım amaçlı yetiştirilen bitkiler arasında ayırım yapmıyorlar. Arada sırada da böcekler ve küçük omurgalı hayvanlarla besleniyorlar.

Nippon'un şintoist-budist mitolojisinde üç bilgin makaktan söz edilir. Bunlar yüzyıllardan beri insanlar hakkında yalnızca iyi şeyler söylerler. Eski dönemlerden kalma resimlerde bu üç bilgin maymun yan yana otururken gösterilir. Maymunlardan birincisi elleriyle gözlerini, ikincisi kulaklarını, üçüncüsüyse ağzını kapatmaktadır. Maymunlar kısaca şu mesajı verirler: "Biz kötülük görmeyiz, kötü şeyler duymayız ve kötü şeyler konuşmayız." Oysa şimdilerde yakınmaları için haklı nedenleri var. Japon makakları, çiftçiler tarafından ürüne zarar verdikleri için kovalanır, takip edilir, tuzaklarla yakalanır, zehirlenir ya da silahla öldürülür. Yalnızca tek bir maymun topluluğu bile bir çiftçinin bütün yıllık ürününü talan edebilir. Ürünün pirinç, soya fasulyesi, şeftali, elma ya da turunçgil olması fark etmiyor. O nedenle devletin de teşvikiyle her yıl





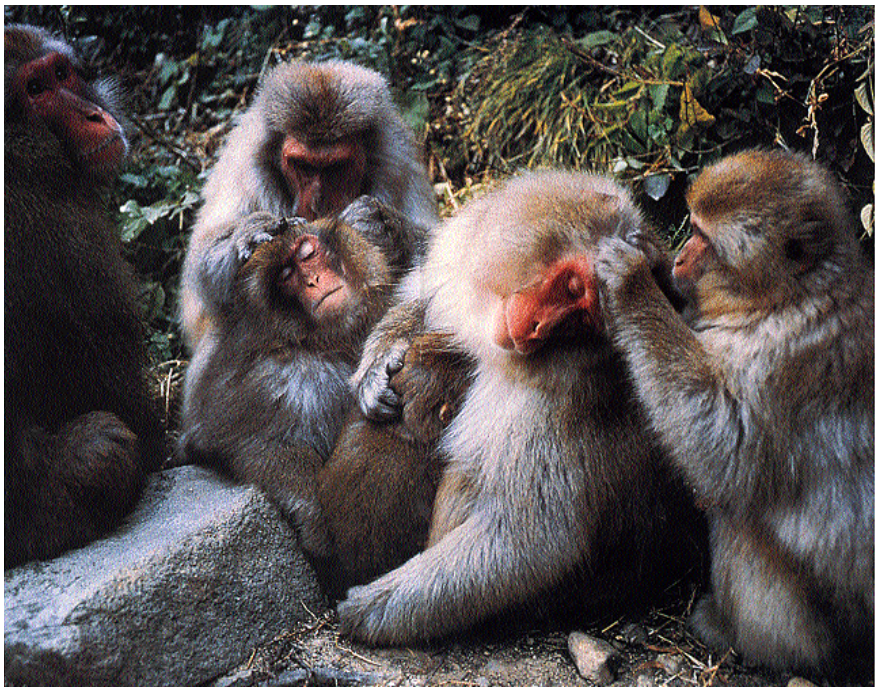
yaklaşık 5000 maymun yakalanıyor. Yakalananlar ya hayvanat bahçelerine ya da ilaç ve kozmetik araştırma laboratuvarlarında denek olarak kullanılmak üzere veriliyor. Maymunların bir kısmı ise daha yoldayken ölüyor.

Bilim adamlarına göre bu maymunlar doğaya çok iyi bir biçimde uyum sağlayabilen canlılar arasında sayılıyor. Dahası bunlar, maymunların yaşamında kültürel bir evrimin oluşmasına yol açmışlar.

Kyoto Üniversitesi'ndeki primat merkezinde araştırma yapan bilim adamları Japonya'ya ait dört büyük adanın üçünde ve daha küçük adalarda yaklaşık 50 000 makakın yaşadığını tahmin ediyorlar. Ancak, bu bilim adamları maymunların doğadaki yaşamlarından çok tutsak hallerine ilişkin bilgi sahibiler.

1950'li yılların başında, güneyde yer alan küçük Koshima Adası'nda bu bilimsel açığın kapanmasına yönelik





Birbirini okşamak, birbirine sokulmak ve hatta öpüşmek makak topluluklarının başlıca sosyal davranışlarıdır. Bilim adamlarının "sosyal kürk bakımı" olarak tanımladıkları davranış sırasındaysa maymunlar büyük bir şevkle grup liderlerinin kürklerini bakım altına alıyorlar. Bebeklerse anneleri tarafından kucağa alınıp seviliyor.

çalışmalar başlatıldı. Japon biyologlar bu bölgede maymunların yaşamlarını gözlemlemek üzere bir gözlem istasyonu kurdular. Ancak sık ormanda makakların peşinde sürünmekten diğer toplulukların izini kaybeden araştırmacılar sonunda hayvanları açık bir alana getirmeyi başardılar: Sahildeki kumun üzerine yem olarak birkaç yerelması yerleştirdiler. Böylece primatolojide en ilginç açık arazi deneylerinden birisi başlamış oldu.

İmo adında küçük bir dişi maymun yerelmalarını yerken kumun ağızda çıtırdamasından oldukça rahatsız olmuş olmalı ki çok geçmeden yerelmalarını yakınlardaki bir derede yıkayarak yapışan kumları temizledi. Bu davranışı öteki genç makaklar da benimsedi. Ancak bir gün, yerelmalarını çok tatsız bulmuş olmalılar ki daha uzun bir yolu kat ederek denize ulaştılar ve yerelmalarını her ısırıştan önce tuzlu deniz suyuna batırdılar. Böylece maymunlar tuz kullanarak yiyeceklerini daha lezzetli hale getirmeyi öğrenmiş oldular.

İmo, biyologlar tarafından serpiştirilen buğday tanelerini yemede de yine oldukça yaratıcı davrandı. Buğday tanelerinin olduğu kumu avuçlarına alıp dik olarak denize yürüdü ve avuçlarındakini denizi attı; sonra da yüzeyde yüzen buğday tanelerini alarak iştahla yedi. O dönemlerde, Bernhard Grzimek adında bir bilim adamı, insanın belki de 5 ya da 6 milyon yıl önce bu şekilde dik yürümeye başladığını öne sürmüştü.

Ancak şurası bir gerçek ki yaratıcı bir dişi maymun ait olduğu gruba yeni bir yeme kültürü kazandırmıştı. Birkaç yıl içinde diğer maymunlar da bu akıllıca taktiği benimsediler ve gelecek kuşaklara aktardılar. Böylece yerel bir gelenek oluştu.

Amerikalı zoolog Dobzhansky'ye göre kültür; öğretme ve öğrenme, örnek alma ve taklit etme yoluyla, yatay olarak bireyden bireye, dikey olarak da kuşaktan kuşağa geçen bilgilerin ve davranış örneklerinin tümüdür.

Bir kültürün oluşması için gerekli koşullar, öğrenme yeteneğinin ve güçlü sosyal bağların olmasıdır. Böyle bir kültürün oluşması ancak çok gelişmiş sosyal zekâya sahip canlılardan beklenir. Uzun süre bunun yalnızca insanlara özgü bir özellik olduğu düşünüldü. Ancak bazı maymun topluluklarının da bu özelliklere sahip oldukları konusunda antropologlar ve primatologlar hemfikir.

Başka makak toplulukları kendi geleneklerini geliştirdiler. Burada, yaşlı erkek maymunların tersine, genç





Makaklar suyu çok sever. Bazı makak toplulukları, primatologların denize ve nehirlere attıkları yem sayesinde suyla ilgili korkularını tümüyle yendiler. Hatta bazı topluluklar midye ve karides avına çıkıyorlar. Kimileriyse yalnızca eğlenmek amacıyla suyun içine dalıyor.

ve dişi maymunlar değişime açık davrandılar. Bazı maymunlar bir anda midye kırmaya başladılar, bazıları denize atılan fıstıkları toplarken yüzmeyi ve dalmayı öğrendiler, başkalarıysa ağaç kabuğunun ve kuş yumurtalarının son derece lezzetli olduklarını fark ettiler. Hatta bir grup maymun küçük karidesleri yakalamayı öğrendi: Maymunlar kollarını, karidesler gelip kıllarına yapışana kadar hareketsiz bir biçimde suyun içinde tutuyor; sonra da onları afiyetle yiyorlardı.

Hayvanlar bu tür teknikler geliştirerek -örneğin doğanın sunduğu jeotermal havuzlarda yüzme gibi- değişen çevre koşullarına kolayca uyum sağlayabiliyor. Japonya'da, yaklaşık 12000 değişik bölgede yeraltından sıcak su çıkıyor. Ama yalnızca Cehennem Vadisi'ndeki jeotermal sular primatlar tarafından kullanılıyor.

Makakların nasıl suya girmeye başladıkları bilinmiyor. Öyle tahmin ediliyor ki yaramaz bir bebek maymun oyun sırasında sıcak suya düştü ve onu kurtarmak amacıyla anne maymun da hemen arkasından suya atladı ve sonra da suyun sıcaklığından hoşlanarak çıkmadı. Shogo Hara, 36 yıl önce maymunlara yem vermeye başladığında, maymunlar sıcak suyu keşfetmişti, birkaç maymun boyunlarına kadar suyun içinde yüzüyordu.

Maymunlar gözleri kapalı keyifle sıcak suyun içinde yüzüyor, bu arada da kürkleri bir başka maymun tarafından bakıma alınıyor. Bilimsel olarak "sosyal kürk bakımı" şeklinde tanımlanan bu davranış sırasında maymunlar birbirlerinin kürklerini tarıyor, pire ve bitleri temizliyor. Araştırmacılar, maymunlarda pire ve bitin sanıldığı kadar yaygın olmadığını belirtiyorlar. Maymunların birbirlerini taramaları ve okşamaları, aralarında barışın hâkim olmasını, ilişkilerinin sağlamlaşmasını ve toplulukta birlik ve beraberlik duygusunun güçlenmesini sağlıyor.

Ancak, Shogo Hara yanında getirdiği kutudan soya fasulyeleriyle dolu torbayı çıkarıp beyaz eldivenleriyle onları beslemek üzere hamle yaptığı anda aralarındaki barış havası birden yok oluveriyor. Bir anda ortama bağırıp çağırma ve itiş kakış hâkim oluyor. Shogo Hara, kargaşayı önlemek amacıyla yemi geniş bir alana serpiştiriyor. Grubun en güçsüzlerine de yiyecek kalmalı. Yaşlı adam her gün gelip maymunları besliyor, ama artık bu yaptığının anlamı üzerine kuşku duymaya başlıyor.

Japon primatologlar da araştırmacılara hizmet eden bu yem desteğinin uzun vadeli bir çözüm olmadığını düşünüyorlar. Tersine, maymunlara yem verilmesi, sorunun büyümesine yol açıyor. Hayvanlara yem verilen ve bilimsel gözetim altında bulunan değişik yerlerde nüfus patlaması yaşanmış. Öyle görünüyor ki birçok maymun yine çiftçilerin ürünüyle beslenecek. İyi niyetle başlanan girişimin sonu yaklaşıyor. Vahşi doğada kendi kendilerine yaşayan makaklarla ilgili yapılacak araştırmalar sonucunda belki de insanlarla maymunların birbirleriyle nasıl daha iyi geçinebilecekleri konusunda çözümler bulunacak. Ancak şurası bir gerçek: İnsan tarafından talan edilmiş yaşam alanları bir daha geri gelmeyecek.

Maymunlar karınlarını doyurur doyurmaz, sanki onları hiçbir insan hiçbir zaman anlayamayacakmış gibi yine hüzünlü hüzünlü etrafa bakıyorlar.

Ayşegül Yılmaz Günenç











Genç makaklar için yiyecek bulma bir oyuna dönüşüyor. Makaklar, karla kaplı alanlar üzerinde çılgınca zıplıyor ve takla atıyorlar. Sonra da düştükleri yerlerde yem arıyorlar. Bazılarıysa içindeki soya fasulyelerini ve buğday tanelerini ayıklamak üzere kocaman kar topaklarını götürüyor.

Kaynaklar:
Sülberg, H., "Richtig Abgebrüht", *GEO*, Mart 1998
Chapais, B.,"Machiavel Chez Les Macaques", *Recherche*, Mart 1998

Bizi Uyanık Tutan Nedir?

Her sabah nasıl uyanıyor bilincimize tekrar nasıl kavuşuyoruz? Uyanma sırasında beynimizde bazı sinir ağları etkinleşirken bazıları da ketleniyor. Uyanıklık durumunu sürekli kılmada beyin sapı çok önemli bir rol oynuyor.

Beyinde bir "uyandırma merkezi var mı? Böyle bir merkezin varlığı bu yüzyılın başlarında araştırılmaya başlandı. 1917'de Avusturyalı doktor von Economo, "uyutucu beyin iltihabı" (ansefalit letarjik) denen bir hastalık tanımladı. Bugün uçuk (herpes) virüslerinden birine bağlı olduğu düşünülen böyle bir beyin iltihabında hastalar gündüzleri de uyuyorlardı. Bu nedenle beynin diensefal (arabeyin) bölgesinde bir uyku, ona yakın bir yerde de bir "uyanıklık merkezi" düşünüldü. Oysa bugün bu gibi merkezlerin olmadığı biliniyor. Claude Bernard Üniversitesi'den Kazuya Sakai şöyle diyor: "Omurilik soğanından beyin kabuğuna kadar bütün beyin, uyanık tutmada rol oynar; ancak bazı bölümlerin rolü daha önemlidir".

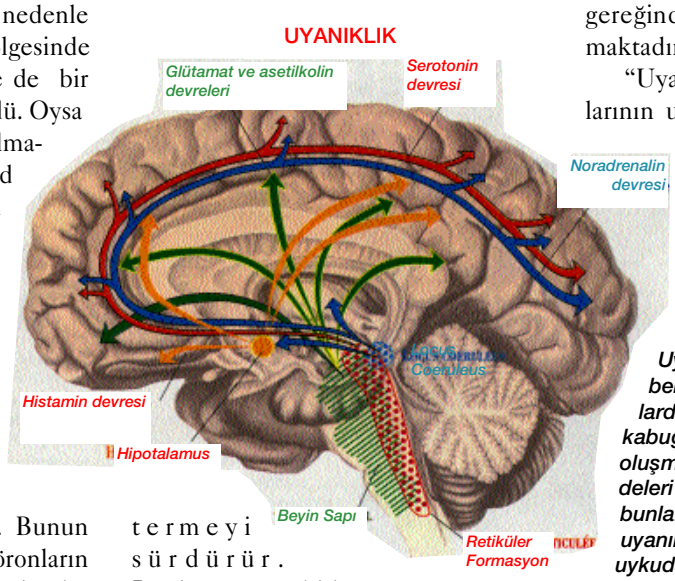
Beyin elektriği (elektroensefalogram= EEG) "yavaş dalgalı uyku" denen uyku evresinde, birbirine çok benzeyen dalgalardan oluşur. Bunun anlamı beyin kabuğundaki nöronların eşzamanlı olarak deşarj yapmalarıdır. Buna "beyin kabuğunun eşzamanlaşması" (kortikal senkronizasyon) deniyor. Bunun aksine, uyanıkken beyin kabuğu nöronlarımız eşzamanlı çalışmaz. Buna da "beyin kabuğunun eşzaman olmayışı" (kortikal desenkronizasyon) adı verilmiştir. EEG'de bu son görünüm uyanıklık işaretidir. Ne gariptir ki, bu uyanıklık durumu EEG dalgaları rüya görülürken de ortaya çıkar; bu nedenle uykusunun rüyalı bölümüne "çelişkili uyku" (paradoksal uyku) adı verilir. Bu da bize şunu gösteriyor: Rüya sırasında beynimiz harıl harıl çalışmaktadır. Rüya sırasında gözlerimiz durmadan oynar ve bu uykuya REM (Rapid Eye Movements) uykusu da denir.

Uyanıklık Nöronları

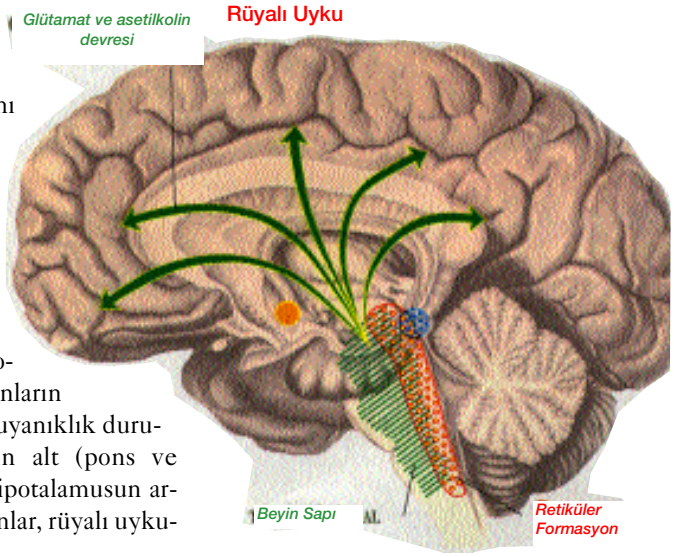
Hem uyanıklık hem de rüya durumunda beyin kabuğu elektriği desenkronize ise de, bazı nöron grupları periyodik olarak senkron etkinlik göstermeyi sürdürür. Bunlar uyanıklık durumunda, frekans ve genliklerine göre alfa ve beta dalgalarını oluştururlar. Rüyalı uykuda alfa dalgaları yoktur; yalnızca beta dalgaları görülür. Daha ince tekniklerle (beyne mikroelektrod sokulması vb.) kortikal desenkronizasyon yapıcı nöronların yerleri bulunmuştur; uyanıklık durumunda beyin sapının alt (pons ve omurilik soğanı) ve hipotalamusun arka bölümündeki nöronlar, rüyalı uykudaysa beyin sapının alt bölümüyle diğer bazı bölgelerdeki nöronlar uyarılmış durumdadır (Şekil 1).

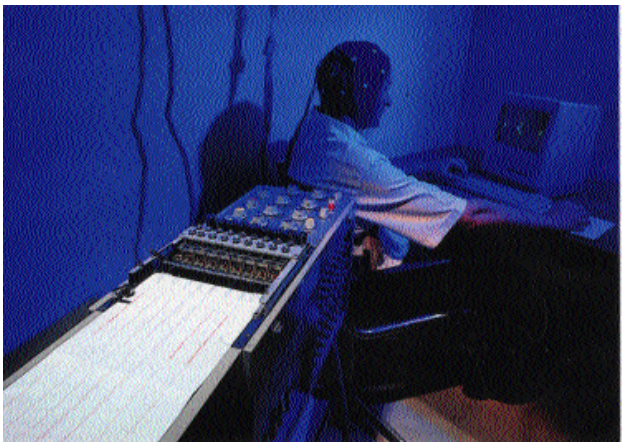
Bu bölgelerde iki tip nöron bulunmuştur: Yalnızca uyanıkken etkin olanlar, bir de rüyalar sırasında etkin olanlar. Hipotalamusta histaminle çalışan bazı nöronlar uyanıklık durumunu sürdürürler; bunlar biz uyanır uyanmaz çalışmaya başlar, rüya sırasındaysa çalışmalarını tamamen durdururlar. Bunlara "uyanıkken etkin ve rüyada kapalı" nöronlar denir. Bunun aksine, omurilik soğanı ve ponstaki bazı nöronlar yalnızca rüya gördüğümüz zaman çalışırlar; bunlara da "uyanıkken kapalı ve rüyada etkin" nöronlar denir; bu tip nöronların sinir iletim maddesi asetilkolindir. Bu bölgedeki diğer bazı nöronlarsa uyanıkken etkin ve rüyada kapalıdır; bu tip nöronlar serotonin ve noradrenalin oluştururlar. Uyanıklık ve rüyayla ilgili nöronlar elektrik düğmelerine benzetilebilir; gereğinde açılıp gereğinde kapatılmaktadırlar (Şekil 2).

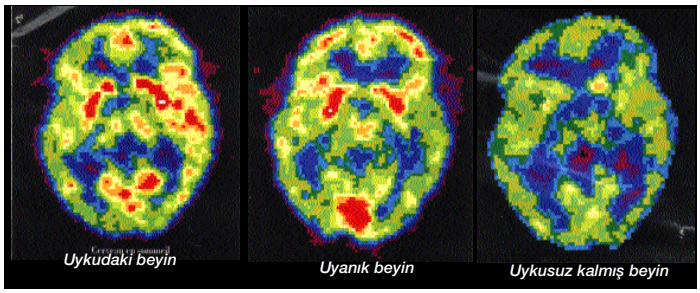
"Uyandırma nöronları"ndan bazılarının uzantıları doğrudan beyin kabuğuna, ötekileri beyin kabuğunda temsil edilen daha derin beyin alanlarına giderler. Uyandırma ve rüyayla ilgili derin nöronların beyin kabuğuna gönderdiği sinir



Uyanıklık ve rüyalı uyku sırasında belli beyin alanları etkinleşir. Bu alanlarda doğan uyarılar beyin kabuğuna gönderilir. Bu uyarıların oluşmasında belli sinir iletim maddeleri (nöro-medyatörler) rol oynar; bunların bir bölümü bizleri gündüzleri uyanık tutmada, bir bölümü de rüyalı uykuda etkindir.







Beyin elektriğinin saçlı deriye konulan elektrotlarla kaydedilmesi. Uyanıkken beyin kabuğundan gelen beyin dalgaları eşzaman değildir; buna "desenk - ronizasyon" denilir (solda). Pozitron emisyon tomografisiyle (PET)beynin et - kinliği ölçülebilir.Uyarılmış alanlar kırmızı, dinlenmekte olan alanlar mavidir. Beynimiz en fazla biz uyanıkken etkindir; uykuda bazı beyin bölgeleri etkin - liğini devam ettirir; uykusuz kalmak beynin etkinliğini en aza indirger (üstte)

iletim maddeleri, beyin kabuğunun etkinliğini arttırır ve EEG'de desenkronizasyona yol açar.

Hipotalamus, pons ve omurilik soğanındaki bu üç tip nörona bir dördüncü tip de eklenebilir: Sinir iletimi için glutamat kullananlar. Bunlar beyin sapında ve beynin diğer yerlerinde yaygın olarak bulunurlar. Glutamat nöronları ilk üç grupla uyumlu çalışır. Glutamat nöronları uyanıkken çok etkindirler; yavaş uykuda çalışmalarını durdurur ve rüyalı uykuda (asetilkolin nöronları gibi) yeniden çok etkinleşirler.

Uyku ve Uykusuzluk

Beyin araştırmaları uyanık kalabilmemizde beyin sapının önemini göstermiştir. Beyin sapı hastalıklarında bilinç kaybı olur. Örneğin, bazı boks maçlarında beyin sapının burulması ölümcül komaya yol açar. Beyin sapı kesilen kedilerin EEG'si, kesim yerine göre senkronizasyon ya da desenkronizasyon gösterir. Beyin sapımızda bizi uyanık tutan iki bölge vardır: Retiküler formasyon (ağsı yapı) ve locus coeruleus (mavi bölge). Bunlardan ilki tahrip olunca EEG yavaş uyku özelliğini gösterir (kortikal senkronizasyon). Retiküler formasyon uyanıklık ve rüya durumundaki EEG desenkronizasyonundan sorumludur. Zihinsel etkinliğin artmasını retiküler formasyon sağlar. Bu bölgenin nöronları talamus aracılığıyla beyin kabuğuna bağlanır. Retiküler formasyon aynı zamanda dış uyarıları filtre eder; gürültülü, ışıklı vb yerlerde bu sayede uyuyabiliriz. Dış dünyadan her an gerekli gereksiz uyarılar alırız ve retiküler formasyon sayesinde bunların ancak % 1'inin farkında oluruz.

Locus coeruleus da beyin kabuğunu yaygın bir uyanıklık durumuna getirir. Hayvanlarda bu alanın yıkımı uyuşukluk, uyarılması uyanıklık yaratır. Locus coeruleus uyanıkken etkinse de rüyalı uykuda sessizdir. Bu bölge omuriliğe ve talamus ve hipotalamus üzerinden beyin kabuğuna bağlıdır.

Talamus ve hipotalamus da uyanık kalmamızda rol oynar. Talamusun yıkımı bilinç yitimine yol açar. Hipotalamusun ön bölümünün yıkımı uykusuzluk, arka bölümünün yıkımı uyuklama yapar; bu son bölüm uyanıklığı sürdürmekle birlikte rüyalı uykuya kumanda eden sistemleri kitler.

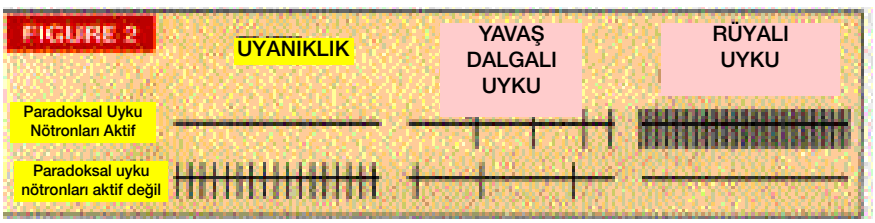
Biyolojik Ritm ve İç Saat

24 saatlik uyku-uyanıklık ritmimizi hipotalamusun altındaki iki nöron kümesi sağlar: Süprakiazmatik çekirdekler. 1mm^3 hacmindeki bu bölge biyolojik saatimizdir; vücudümüzün ne zaman ne yapacağını bu iç saat ayarlar. İç saatimiz hem sinir, hem de hormon kontrolü altındadır. Yemek, su içme, cinsellik, uyku ve uyanma zamanları, kan basıncı, kalp hızı vb. iç saatle belirlenir. İç saat bütün fonksiyonlarımızı eşgüdümler.

Biyolojik saat bizi belli saatte uykuya gönderir ve belli saatte uyandırır. Uykumuzu gürültü, ışık, sıcaklık... gibi dış öğeler de etkiler. Biyolojik saat kendi kendini ayarlayabilir. Örneğin bir süre çalar saat kullandıktan sonra saat olmasa da erken uyanabiliriz.

Uyku uyanıklık ritmini ayarlayan temel öğe ışıktır: Gözün ağtabakasına gelen ışık, süprakiazmatik çekirdekleri etkiler. İnsan "gündüzcü" bir canlıdır; gece uyur, gündüz hareket eder. Fakat, güneşe göre çok zayıf olsa da, elektrik ışığı biyolojik saatimizi etkiler; bu nedenle, güneş batınca kuşlar gibi uyumayız. Işık biyolojik saatimizi yavaşlatmıştır. 24 saatlik ritmler yanında 90 dakika süren küçük ritmler de vardır. Dikkatimiz, kuvvetimiz, hareketimiz vb. 90 dakikalık aralıklarla bir azalır, bir artar. Uyku sırasında bu kısa ritmler her gece 4-5 rüya görmemizi sağlar (bunların çoğunu hatırlamayız).

Buraya değin hep beynin derinliklerinden beyin kabuğuna doğru giden etkileri inceledik. Fakat beyin kabuğundan beynin derinliklerine doğru da bilgi gitmektedir. İşte bu nedenle beyin kabuğumuzda yer alan duygular, sıkıntılar, beyin sapındaki uyandırıcı çekirdekleri uyarır; bu durumda uykumuz gelmez, sık sık uyanırız ya da erkenden uyanır ve bir daha uyuyamayız.



Rüyalı uyku sırasında bazı nöronlar (SP-ON) etkinleşir, diğer nöronlar (SP-OFF) ketlenir. Uyanıklık sırasında bunun tersi olur.

Science et Vie, Hors Serie No 195 Haziran 1996
Çeviri: Selçuk Alsan

Birada Tadın, Köpüğün, Dayanıklılığın Adı

Şerbetçiotu

Şerbetçiotuna ömerotu, mayaotu, mayaçiçeği, ya da biraotu diyebilirsiniz. Çünkü o halk arasında bu adlarla da tanınır. İster biraotu ister şerbetçiotu diyelim, onu önemli kılan bira teknolojisindeki vazgeçilmez yeridir. Bira, o özel hoş kokusunu, acımsı tadını, berraklığını ve köpük tutma durumunu hep şerbetçiotuna borçludur. İçerdiği reçineler ve uçucu yağlarla biraya acımsı tadını ve aromasını şerbetçiotu kazandırır. Şıranın kaynatılması sırasında proteinlerin çökmesini sağlayarak şıranın berraklaşmasına katkıda bulunur, biranın köpük tutma stabilitesini artırır ve bütün bunların yanı sıra birada mikroorganizmaların üremesine engel olur.

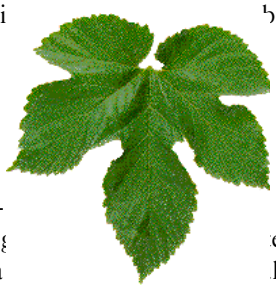


ŞERBETÇİOTUNUN bira yapımında kullanılan kısmı dişi çiçekleridir. Biranın çeşidine bağlı olarak, acılık, aroma ve tat olarak dengelenir. Örneğin, hoş bir bira türü olan kaliteli "stout"larda, bolca kullanılan şerbetçiotunun burukluğu ve çok kavrulmuş malttan gelen acı çikolatamsı, karamelimsi bir tat hissedilir; oysa bu tadlar Venüs Staut'ta yoktur. Çünkü örnek olarak verilen bu birada üretim aşamasında şerbetçiotu farklı miktarda kullanılmış olabilir. Firma yetkilileri, ürünleri hakkında tada karar verirken süpermarketlerde "halk tadımları" yapmak gibi bir yöntem izlemişler. Ve halk da, tattığı örneklerin en hafif ve en az belirleyici olanından yana kullanmış oyunu.

Peki, şebetçiotu nasıl oluyor da tat ve aromayı böylesine etkiliyebiliyor? Alfa asitlerin izomerizasyonu yoluyla acılığın elde edilişinin kimyasal ayrıntıları kesin olarak bilinmiyor. Bununla birlikte, şerbetçiotunun uçucu yağlarının biraya lezzet ve kokuyu nasıl bir kimyasal süreçte verdiği tüm ayrıntılarıyla açıklığa kavuşmuştur.

Her şey, önce işlemden geçirilmiş şerbetçiotu çiçekleriyle başlar. Yılda bir kez hasatı yapılan bu çiçekler işlenir, sonra buzhanelere götürülür ve kullanılacağı zamana kadar orada tutulur. Saklanan ürünler yüksek derecede sıkıştırılmış, farklı özellikteki eksraktlar olabileceği gibi, farklı tiplerde saflaştırılmış ve yoğunlaştırılmış şerbetçiotunun özü ve esansları da olabilir. Bu ürünlerin hepsi elde edilen birayı şu ya da bu biçimde farklı olarak etkiler. Daha önce değindiğimiz gibi bu bira, üreticisinin tümüyle şerbetçiotunu kullanma biçimiyle ilg

Üreticiler şerbetçiotuyla rak neler yapıyorlar? Şerbetçiotunun kimyasal yapısının özellikleri nelerdir? Bu sorulara geçmeden önce bu otu biraz daha ayrıntılarıyla tanıma onu daha da ilginç kılacaktır.



Şerbetçiotunun Özellikleri

Akdeniz kökenli, çok yıllık, otsu, tırmanıcı bir bitkidir. Öylesine boylanır ki bazan 10 m kadar tırmandığı olur. Yaprakları karşılıklı olarak 3-5 parçalı ya da kalp şeklindedir. Kenarları dişli ve uzun saplıdır. Çiçeklerse, kozalak şeklinde bir arada, 3-5 cm uzunlukta, yeşilimsi sarı renklidir.

Bu döllenmemiş dişi çiçekler ya da kozalaklardır şerbetçiotuna biradaki bütün üstünlüğünü ve işlevini kazandıran. Dişi çiçek topluluğunun yani kozalağın ortasında 8-10 dirsekli bir sapçık bulunur. Bunun her bir dirseğine bir brakte ile iki brakteol oturmuştur. eollerin alt taraflarında çok k, fincancık şeklinde, yapışkan, sarı ve toz gibi görünen tanecikler bulunur. Bunlara lupilin de denir.

Otun toprak üstündeki kısımları her yıl kuruyarak ölür. Aslolan, çokyıllık kısmı daha doğrusu toprak altındaki kök gövdesidir. Bu kısım her yıl bahar aylarında yeni sürgünler verir. İşte o 10 m'ye kadar tırmanan kısım da bu sürgünlerdir. Değişmekle birlikte, genellikle 2-6 sürgün olacak biçimde, sonbaharda ya da ilkbaharda, sürgünlere özsuyu yürümeden budama yapılır.

Şerbetçiotu, ülkemizde temmuz ayında, Avrupa ülkelerindeyse ağustos sonuyla eylülün ilk haftasında olgunlaşır. Hasat da ot tam olmadan biraz önce yani renk yeşilden sarıya dönmeye başlarken yapılır. Yetiştiriciler, "önce toplarsak verimsiz ve kalitesiz olur; renk tümüyle sarıya döndüğünde toplarsak





Biracılıkta şerbetçiotu denilince döllenmemiş dişi çiçek topluluğu yani kozalak anlaşılır.



bu kez de kayıp çok olur" diyorlar. Gerçekten de, özellikle olgunlaştıktan sonra toplanan şerbetçiotlarında lupilin taneleri döküldüğünden ürün kaybı çok olmaktadır.

Hasatı yapılan kozalaklar, %75-80 arasında su içerirler. Bu su olabildiğince hızlı bir biçimde %10'a düşürülmek üzere kurutmaya gönderilir. Saklanma sırasında, acı reçinelerle eteri yağların okside ve polimerize olup kalitenin düşmesini önlemek için de bu kurutma işlemi yapılır.

Yukarıda sözünü ettiğimiz lupilin tanecikleri de kaliteyi etkiler. Biranın belirleyici acımsı tat ve kokusunu veren acı reçineler ve uçucu yağlar, lupilin taneciklerinde bulunur.

Hasatı yapılan şerbetçiotları işlemden geçirilmek üzere işletmelere götürülür.

Şimdi bıraktığımız noktaya dönelim ve kozalakların, şerbetçiotu tozlarının, reçine ekstraktlarının, süper ekstraktın, peletin, zenginleştirilmiş ekstraktın, kısaca işlenmiş şerbetçiotu ürünlerinin, bira üreticilerince nasıl bu hale getirildiğini birkaç örnekle görelim.

Şerbetçiotunun işlenmesinde en temel yöntem, kazanlarda uzunca sürelerle (30-120 dakika) kaynatmaktır. Bu kaynatma sonunda birtakım temel olaylar gerçekleşir. Alfa asitler izomerize olarak daha kararlı ve çözünür olan izo alfa asitlere dönüşerek acılık verir. Hayduck tarafından alfa ve beta reçineleri diye ayrılan acı reçineler, aslında şerbetçiotunda kristalize olan maddelerin reçineleşmiş modifikasyonlarıdır. Bunlar asit karakterinde olduklarından başlangıçta bunlara alfa ve beta acı asitleri adı verilmişti. Ancak bu doğru bir tanımlama değildi. Çünkü bu asit karakterindeki madde, salt bir tek maddenin modifikasyonuyla değil, aynı zamanda keton yapısındaki bir maddeden de oluşuyordu. Bu nedenle alfa aside humolon, beta aside lupolon adı verilmiştir. İşte bu maddeler, lupilinin düşük derecelerde kaynayan petrol eteriyle ekstre edilmesiyle elde ediliyor. Şerbetçiotunda bu yumuşak reçinelerden başka bir de sert reçine denen gama reçinesi vardır. Bu reçinenin biracılıkta hiçbir önemi olmadığı gibi varlığı da istenmez. İşte şerbetçiotunu saklama sırasında özellikle korunma uygun koşullarda yapılmazsa, acı asitlerle yumuşak reçineler sert reçine durumuna dönüşür ve şerbetçiotunun biracılık değerini doğal olarak düşürür.





Şerbetçiotu yetiştirilen bahçelerde 4-8 m aralarla 4-6 m yüksekliğinde, aralarına teller gerilmiş, çeşitli tiplerde direkler dikilir. Ocaktan çıkan sürgünler saat yelkovanı yönünde bu tellere sarılarak dikey yükselir.

Bu acı madde miktarı, ürünün yetiştiği yıla ve yere, iklim koşullarına, hasat zamanına ve depolama koşullarına bağlı olarak değişir. Değişik ürünlerde değişik şerbetçiotları kullanıldığına göre de şerbetçiotundaki alfa ve beta asitlerinden birinin azlığı ya da çokluğu, ürünün tipine göre bazen bir eksiklik bazen de üstünlüktür. Avrupa Birliği de yasal düzenlemelerinde şerbetçiotlarını kalitelerine göre acı maddelerce zengin çeşitler, uçucu yağlarca zengin çeşitler ve diğerleri olarak üç grup altında toplamıştır.

İstenmeyen proteinlerle birleşen tanenler ve flobafenler erimez kompleksler oluşturup, proteinlerin dibe çökmesine yol açar. Tanen, şerbetçiotunda %2-5 oranında vardır. Tanen çiçek ekseniyle kozalağı oluşturan yapraklarda (brakte ve brakteol) bulunur. Tanenin oksidasyonuyla da esmer kırmızı renkteki flobafen oluşur. Taneni alınmış şerbetçiotlarıyla yapılan biralar daha tatlı olmaktadır.



Şerbetçiotunun olgunluğunu belirlemek çok önemlidir. Aynı çeşit bile bütün bahçede toprak ve nemin farklı olması nedeniyle farklı farklı olgunlaşabilir. Bu nedenle bitkinin kozalakları dikkatlice kontrol edilir.

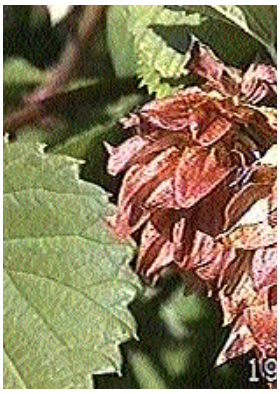


Şerbetçiotunda bulunan pektin, hem şıranın hem de biranın berraklaşmasında etkin rol oynar.

Hemen hemen her bitki ürününde buharlaşabilirlikleri açısından farklı olabilen iki ayrı yağ grubu bulunur. Fındıktaki sıvı yağlar gibi sabit ve görece buharlaşmaz olan yağlar aroma üzerinde fazla etkili değilken, uçucu yağlar ya da eteri yağlar elbetteki uçucudurlar. Bu nedenle onların varlığını ya da yokluğunu basitçe koklayarak bile kontrol edebiliriz.

Şerbetçiotu ürünlerinde uçucu yağ miktarı hacimce %0,5-3 arasında olsa da bira ürününe katkısı azımsanamayacak düzeydedir. Basit bir örnekle bu söylediklerimizi daha belirginleştirebiliriz. Herhangi bir bira, yaklaşık olarak galon başına 1/2 ons şerbetçiotuyla üretilir. Yağların ancak %10'unun kullanılabildiğini varsayarsak, biradaki oranları ağırlıkça %0,001 (10 ppm) den daha azdır. Örneğin ünlü Cascade dryhopped American Pale Ale'yi düşünün. Fark edilmemesi olanaksız bir bitkisel aroması vardır. Bu aroma tümüyle 10 ppm'lik şerbetçiotundan gelir.

Açık sarı- yeşilimsi sarı bir sıvı olan uçucu yağlar hidrokarbonların terpen





Şerbetçiotunun Türkiye'de ilk olarak Bilecik'te, Late Cluster ve Brewers Gold çeşitlerini - ni ziraati yapılmıştır.

grubundandır. Avrupa'da üretilen dişi çiçeklerden, su buharı damıtma yoluyla %0,3-1,7 arasında uçucuyağ elde edilir. Şerbetçiotunun uçucu yağlarında yapılan analizler, onda en az 18-20 arasında değişik bileşikler olduğunu göstermiştir. Yetiştiği ülkeye göre değişmekle birlikte, şerbetçiotunda bulunan bileşiklerden en önemlileri mirsen, α-humulen, β-karyofilen, limonen, ksantohumol, bornil valeriyant, humolon, lupulon, linalol, metilnonil keton, α-pinen, β-pinen, linalol ve farnesendir. Bunların hepsi şerbetçiotunda yüksek miktarlarda bulunan bileşiklerdir.

Şerbetçiotu antibakteriyel özellikte bir bitkidir. İşte bu özelliği biraya kalıcılık sağlar. Bu özellik de şerbetçiotunun alfa ve beta asitlerinden ileri gelir.

Şerbetçiotu bira mayalarının yüzey gerilimini düşürerek daha şiddetli bir kaynamaya da olanak sağlar. Bira üretiminde mayşenin kaynatılması sırasında şerbetçiotu katılma zamanı biranın kalitesine etkilidir. Yine, sıcak mayayı soğutucuya ilerlerken şerbetçiotu üzerinden akıtmak mayaya daha fazla şerbetçiotu yağı karışmasını sağlar.

Şerbetçiotunun kullanımında bir başka yöntem de "kuru şerbetçiotu otlatma"dır. Farklı tiplerde özüt ve esansların varlığı bira üreticilerine, şerbetçiotunun hangi aşamalarda katılacağı konusunda değişik seçenekler sağlar. Bazı İngiliz bira üreticileri bu yöntemi bırakmış ve fermentasyon sonrası yoğunlaştırılmış şerbetçiotu özünü katma yöntemini yeğlemişlerdir.

Yöntemler konusunda, verdiğimiz birkaç örnekten de yola çıkarak şöyle bir sonuca ulaşabiliriz: Biranın şerbetçiotuyla ilgili özellikleri, hem hangi tip şerbetçiotu ürünü kullanıldığına hem de bu ürünleri şıraya katmadaki zamanlamaya ve elbette kullanılan yönteme bağlıdır. Bu biraz da şerbetçiotunu oluşturan çok sayıdaki üstün reaktif bileşenlerin yol açtığı bir sonuçtur.

Son olarak, eğer elinize bir gün bir parça şerbetçiotu geçerse, ve bu otun biralık değerini merak ediyorsanız, aşağıdaki noktaları dikkate alın. Elbette verdiğimiz bu ipuçları şerbetçiotunun kalitesi hakkında size nitel bir fikir verecektir, nicel bir sonuç beklemeyin. İlkin şerbetçiotunu koklamanızı öneriyoruz. Ancak koklayarak algıladıklarınızın çoğu kaynatma sırasında uçup gidecektir; sonra mayalama sırasında değişime uğrayacaktır ve belki de birada bu kokladığınız kokuya hiç rastlanılmayacaktır. Ama avucunuzda ufalayıp, yağların uçup gitmesi için 1-2 dakika beklerseniz elde edilebilecek aroma hakkında daha gerçekçi bir fikre sahip olabileceksiniz. Umarız burnunuza kükürtdioksit ya da hidrojensülfür (çürük yumurta gibi) kokular ya da peynir kokusu gelmez. Söylemeye gerek yok ama; yine de belirtelim, böyle bir ot bayatlamış demektir.

Bir başka yöntem de, şerbetçiotunu suda kaynatarak ondan bir çay hazırlamaktır. Bu sırada gerçekçekçi bir karşılaştırma yapabilmek için çayı aynı oranda su ve şerbetçiotu kullanarak yapın. Sözgelimi 600 ml su için 2 g şerbetçiotu kullanın. Tutarlılığınızı sürdürmek için aynı tipte kaplar kullanmayı da ihmal etmeyin. Yapacağınız şey, önce belirtilen dozlar kullanarak kaynattığınız su ve şerbetçiotunuzu soğutun, sonra üzerine biraz daha su ilave ederek kaynama sırasında buharlaşan kısmı tamamlayın; yani örneğinizi başlangıçtaki hacmine döndürün, ve sonra tadına bakın. Eğer kötü kokuyorsa bilin ki o şerbetçiotu biraya hiçbir şey katmayacaktır.

Gülgun Akbaba

Konu Danışmanı: Sedat Dönmez
Prof.Dr., AÜ.Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl

Kaynaklar
Akgül A., *Baharat Bilimi ve Teknolojisi*, Ankara, 1993.
http://realbeer.com/hops/aroma.html
Türker İ., Fermentasyon Teknolojisi, AÜZF yayınları 553, Ankara 1974.
Akman A., Yazıcıoğlu T. Fermentasyon Teknolojisi, AÜZF yayınları 51, Ankara 1962.
Canbaş A., Erten H., Özşahin F. "Ülkemizde Bira Sanayiinde Kullanılan Bazı Şerbetçiotu Otlarının Kimyasal Bileşimleri", Gıda 98/5, Eylül-Ekim 1998.
Gurme, Şubat 1998.

Süttozundan Sonra Biratozu!

"Boş şişelerin kaporası var mıydı, yok muydu?" " Bu teneke kutuları çöp tenekesine nasıl sığdıracağım?" "Biraların hepsini içmişsin, ben şimdi konuklara ne ikram edeceğim?.." Müjde, yaratıcı bir İngiliz bilim adamı sayesinde bu sorunlar artık tarihe karışmak üzere. Çünkü artık isteyen kendi birasını yapabilecek. Üstelik öyle alet edevat da gerekmiyor. Artık biranızı toz halinde marketinizden alacaksınız. Üstüne biraz musluk suyu boşaltmak yetiyor. Pardon, biraz da sabırlı olacaksınız. Çünkü biratozu, henüz süttozu gibi anında tüketime uygun değil. Şöyle köpüğü yerinde bir keyif için iki hafta beklemek gerekiyor.

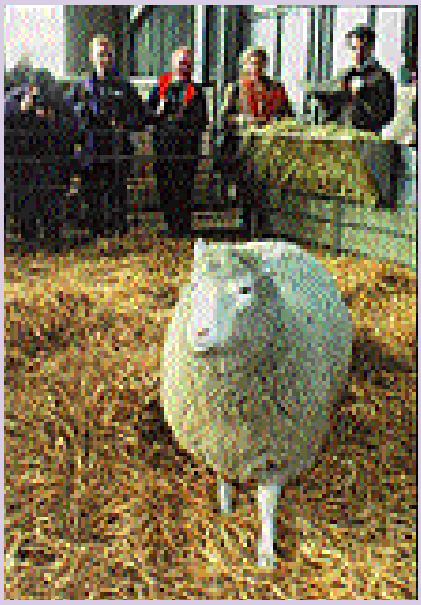
İngiltere'nin Suffolk bölgesinde Stowmarket kasabasında bulunan Miracle Beer Company tarafından pazarlanan biratozu Miracle BrewZer, adlı basketbol topu büyüklüğünde, altın renkli ve beş ayaklı bir küre içinde hazırlanıyor. Şirketin araştırma sorumlusu David Mugglestone, "bizim yaptığımız, dünyanın en küçük bira fabrikasından başka bir şey değil" diyor. Bir paket birtatozu ile bir seferde 5 litre bira yapılabiliyor. Alkolseverlere bu hizmet pek de ucuza mal olmamış.



Mugglestone ve ekibi "kendin pişir kendin iç" projesi için 6 yıl ve 2 milyon pound harcamışlar. Paketlenmiş toz bira, bildiğimiz sıvı biranın belli başlı malzemelerinin bir karışımından oluşuyor. Yani maltla karışık arpa, tat vermesi için şerbetçiotları ve şekerleri alkole çevirmesi için de maya. Gerçi biranız dakikada hazır olmuyor ama BrewZer biraseverler için sürekli bir stokun dışında başka avantajlar da sağlıyor. Artık kullanılacak malzemeleri kaynatmak, soğutmak, kullanılan malzemeyi sterilize etmek, şeker katmak gibi zaman ve keyif tüketici işlemler ortadan kalkıyor. Mugglestone, projeyi başarılı kılan etkenleri, kullanılan malzemelerin iyi bir karışımı ve kullanılan kurutma tekniği olarak sıralıyor, ama başkaca da sır vermiyor. Satışların başarısını etkileyen bir başka etken de, toz bira ile birlikte verilen steril torba ve imbik malzemesi. Bu malzeme her beş litreden sonra değiştiriliyormuş. BrewZer'in ilk satış fiyatı 30 pound (yaklaşık 16 milyon TL) Ama ilk "yatırım"dan sonra elde edilen her 50 cl, piyasada satılan kutu biraların yarısına mal oluyormuş.

New Scientist, 17 Ekim 1998

Klonlanmış Yavrular Çabuk Ölüyor



Klonlanmış yavrular neden çabucak ölüveriyor? Klonlama araştırmacılarının beynini bu soru kemiriyor. Japonya'da Aralık 1998 sonunda bir deney yapıldı. Deney, gerçekten cesaret kırıcıydı: Klonlanmış 10 inek embriyonundan genetik olarak özdeş 8 buzağı doğmuştu; bu görülmemiş bir başarı gibi gözüküyordu; ama ne yazık ki bu 8 buzağıdan 4'ü birkaç gün içinde öldü.

Klonlama araştırmalarının başlamasından bu yana geçen süre içinde, gerek inek gerekse koyunlar üzerindeki klonlama çalışmalarında, yaşatılabilen yavru sayısı, gebeliğin geç döneminde ya da doğumdan hemen sonra ölen yavru sayısına eşittir. Yalnız klonlanmış fareler bu kurala uymamaktadır; fakat farelerde sağlıklı olmayan embriyonlar, dölyatağı içinde eriyip kaybolurlar; bu nedenle sorun maskelenmiş olabilir.

Klonlama araştırmacıları, becerileri arttıkça klonlanmış yavrularda ölüm oranının azalacağını umuyorlardı. Fakat Colorado Eyalet Üniversitesi'nden üreme fizyoloğu George Seidel, klonlanmış yavrularda ölüm oranının yüksek oluşunun derin bir problem olduğunu ve bunun kendiliğinden düzelemeyeceğini söylemektedir.

Japonya'daki klonlama deneyinde 10 embriyondan 4'ünün sağ kalması, bu tekniği tüp bebek (in vitro fertilizasyon= IVF= sperm ve yumurtayı tüp içinde birleştirme) gibi tutunmuş teknolojilerle başa baş duruma getirmektedir. Klonlanmış (annesinin bir vücut hücresinin uygun bir teknikle döllenme olmadan çoğaltılmasıyla elde edilmiş) kuzu Dolly, klonlanmış 29 embriyondan tek yaşayandı.

Kinki Üniversitesi'nde Yukio Tsunado ve Yoko Kato'nun, önceki klonlama deneylerine göre daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Bu, onların becerilerine ya da birçok tekniği birleştirmelerine bağlanabilir. Kuzu Dolly'yi yaratan İskoçya ekibi gibi, klonlamak istedikleri hücreyi genetik bir "kış uykusu" (hibernasyon) haline kadar aç bıraktıktan sonra, bir elektrik kıvılcımı aracılığıyla, genetik materyali boşaltılmış bir yumurtayla birleştirdiler. Bu tekniğe ek olarak, Hawaii ekibinin birçok farede uyguladığı gibi, verici olarak yumurtayı çevreleyen dişi üreme hücrelerini kullandılar.

Eğer klonlama, hayvan üremesinde geniş ölçüde kullanılacaksa, yeni doğum ölümlerinin fazla oluşu, gerçek bir engel oluşturacaktır. bu bağlamda 15 Aralık 1998'de Çiftlik Hayvanlarının Sağlığını Koruma Konseyi, İngiltere Tarım, Balıkçılık ve Besin Bakanlığı'na, ticari tarımda hayvanların sağlık sorunları çözülene kadar bir moratoryum (borç erteleme) tavsiye etmiştir.

Japon araştırmacıları raporlarında, klonlanmış yavruların "çevresel nedenler" yüzünden öldüklerini açıklamışlardır. Fakat gerçek ölüm nedeni için ellerinde hiçbir ip ucu yoktur. Tsunado, bu 4 buzağının ölüm nedenini bilmediklerin itiraf etmiştir. 2 buzağı doğum sırasında akciğerlerine fazla miktarda amniyotik sıvı çekmiş olmaktan, biri sıcak çarpmasına bağlı zatürreden, biri de doğum ihtilaflarından ölmüştür. Birçok uzmana göre klonlama yöntemindeki bir şey, "zayıf" hayvanlar oluşturmaktadır.



Fransa Tarım Araştırma Kurumu'ndan, J.P. Renard, 1998 başlarında dölüt kas hücrelerinden Marguerite adlı bir buzağı klonlamıştı; Marguerite 6 haftalıkken, doğum sırasında aldığı bir enfeksiyondan öldü. Bu olayın klonlamayla ilgisi araştırılmaktadır.

Seidel'e göre, ölüm "uyuşuk buzağı sendromu"ndan ileri gelmektedir. Normal buzağıların az bir bölümü ve tüp bebek yöntemiyle doğurtulanların % 15'i doğumdan az sonra, bağışıklık yetmezliği, kalp-damar hastalıkları vb. nedenlerle ölmektedir.

Sığır tüp bebeklerinde, test tübü içindeki kültür ortamında bir toksin bulunabilir. Klonlama sırasındaki mekanik ve kimyasal olaylar, örneğin yumurta üzerinde elektrik kullanılması, embriyonu zedeleyebilir. Seidel, doğal olarak döllenmiş embriyonlarla klonlama yoluyla (döllenme olmadan) yaratılan embriyonların genlerini karşılaştırmak istemektedir.

New Scientist, 2 Ocak 1999
Çeviri: Selçuk Alsan

Etiketlerde "E"leri Görmeye Alıştık

Katkı Maddeleri

Koruyucular, renklendiriciler, antioksidanlar, tatlandırıcılar, jelleştiriciler... Gıda katkı maddelerinin gördükleri işler saymakla bitmiyor. Ancak "Acaba bunların bir bölümü gerçekten gerekli mi?" ya da "Katkı maddeleri sağlığa zararlı mı?" gibi sorular birçoğumuzu düşündürüyor.

Gıda katkı maddeleri, doğrudan ya da dolaylı yollardan içine katıldıkları gıdanın bileşenlerinden biri olması beklenen maddelerdir. Burada önemli sayılabilecek nokta, yalnızca koruyucular gibi doğrudan doğruya gıdaya eklenen maddeler değil, gıdanın sağlıklı bir biçimde kullanılır hale gelmesini sağlayan ve üretim sürecinde kullanılan maddelerin de gıda katkı maddesi sayılacağıdır.

Bu tür katkı maddelerini insanlar yüzyıllardır kullanmaktadır. Tuz, şeker ve sirke, besinleri uzun süre saklayabilmek için kullanılan ilk katkı maddeleridir.

Son 30-40 yılda gıda işleme teknolojilerinde önemli ilerlemeler sağlandı. Bunlar sayesinde, katkı maddelerinin de yardımıyla gıdalarda kimyasal katkılar konusunda büyük bir artışa ve başarıya ulaşıldı. Bugün bilinen 2800 madde, gıda katkı maddesi olarak kullanılıyor. Ancak bu maddelerin kullanımlarında bazı temel ilkelere uyulması gerekiyor. Bu ilkeler şöyle özetlenebilir: Kullanılan katkı maddesine teknolojik bir zorunluluk ya da tüketici beğenisi açısından gereksinim duyulması; bu maddenin geçirildiği analizler sonunda maddede sağlık açısından zararlı olabilecek bir şeye rastlanmaması; ayrıca o madde için sağlığa ilişkin ölçütlerin belirlenmiş olması; her zaman fazla miktarlarda tüketilen et, süt, ekmek, un, taze meyve ve sebze gibi temel gıdalarda kullanımından mümkün olduğunca kaçınılması gibi.

Bir katkı maddesinin kullanımına yasal olarak izin verilse bile o madde ancak birtakım kriterlere uygun olarak kullanılabilir. Kullanımına izin verilen katkı maddesi:

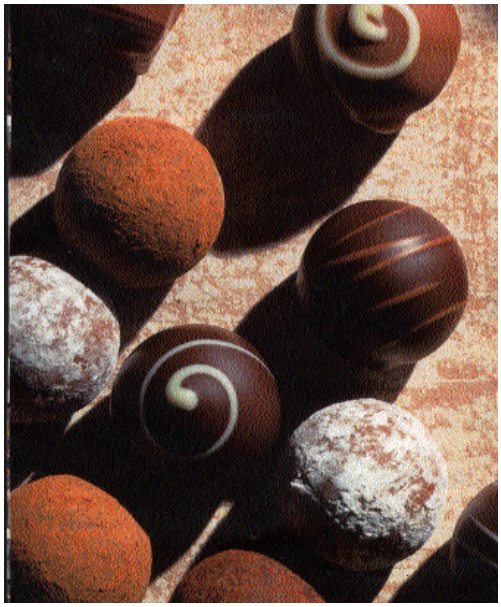
- Yalnızca izin verildiği gıdada kullanılmalıdır.
- Belirlenen en çok doz aşılmadan kullanılmalıdır.
- Gıdadaki herhangi bir hatayı örtmek ya da tüketiciyi yanıltmak için kullanılmamalıdır.
- Kullanıldığı gıdanın etiketinde kullanım miktarı yazılmalıdır.

Gıdalarda katkı maddeleri kullanımının birçok değişik nedeni vardır. Bu maddeler kendi içlerinde etkilerine göre sınıflara ayrılırlar. Kimyasal etkili olanlar: Antimikrobiyal etkililer, renklendiriciler, ağartıcılar ve enzimler. Fiziksel etkili olanlar: Boya maddeleri, koyulaştırıcı ya da jelleştiriciler, yüzey etkinleştirici maddeler (emülgatör, stabilizatör), köpük önleyiciler, köpürtücüler ve köpük koruyucular, kabartıcılar, nemlendiriciler, kaplama maddeleri ve ayırıcılar. Fizyolojik etkili olanlar: Besin değerini geliştiriciler (vitamin, aminoasit, mineral), koku ve tat geliştiriciler (tatlandırıcı, tuzluluk, ekşilik ve acılık verici, esans), özgül etkileyiciler (diyetetik, uyarıcı, yatıştırıcı).



Nasıl Kullanılmalı?

Gıda katkı maddelerinin kullanım alanları ve miktarları dünyanın birçok ülkesinde sıkı bir biçimde denetlenmektedir. Bu amaçla, ülkeler arasında bilgi alışverişini sağlayan uygulamalar geliştirilmiştir. Birleşmiş Milletler'e bağlı Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO) bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Gıda endüstrisinin işini bir hayli kolaylaştıran katkı maddelerinin birçoğu yararlı ya da en azından zararsızdır. Ancak bir bölümü bazı ürünlerin besin değerini azaltan ya da işleme ve üretim hatalarını örten etki gösterir. 1950'lerin sonlarına değin katkı maddeleri tersi kanıtlanmadıkça güvenilir sayılırdı. Ancak 1958'de katkı maddelerinin kullanımı konusunda Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi FDA'nın önerdiği birtakım düzenlemeler birçok ülkece benimsendi. Kuşkusuz bu düzenlemelere gidilmesinde bazı katkı maddelerinin kansere ve sakat doğumlara yol açabilecek olası zararlarının gündeme gelmesi etkili olmuştur. Bu düzenlemelerde ilk zamanlarda katkı maddelerinin sağlığa etkilerinin ölçümü için zorunlu kılınan yöntem ve testler yer almıyordu. Bu eksiklik, FDA'nın



1982'de yayımladığı ve "Kırmızı Kitap" (Redbook) olarak bilinen rehberde ayrıntılandırılan özel testlerle kapatıldı. Bu çerçevede katkı maddelerinin kullanımına ilişkin "günlük kullanılabilir miktar" (GKM) kuralı benimsendi. Bu miktar katkı maddesinin zararlı etki göstermeye başlayacağı miktarın altındadır. Testten geçirilen denek hayvan üzerinde hiçbir etki oluşturmayan miktar (mg/ kg vücut ağırlığı cinsinden), güvenlik katsayısı olan 100'e bölünür. Başka bir deyişle, hayvan üzerinde zararlı etki gösteren en düşük dozun 100'de 1'i kadar bir miktar GKM olarak belirlenmişir.

GKM insan vücut ağırlığının kilogramı başına miligram (mg) olarak, yaşam boyunca insan sağlığı üzerinde hiçbir olumsuz etki oluşturmadan, gıdalarla günlük olarak alınabilecek katkı maddelerinin en yüksek miktarını gösterir. Genellikle GKM, pratikte kullanılan günlük miktardan da düşüktür.



Bir maddenin gıda katkısı olarak kullanılabilmesi için "NOEL değeri" diye adlandırılan zararsızlık dozunun belirlenmesi gerekir. Bu değer GKM'ye göre hesaplanır. Ancak bu miktarlar aşıldığında zararlı etkisi belirlenen katkı maddesinin kullanıcılara zarar vereceği söylenebilir. Aslında, birçok besin doğal olarak kanser yapıcı ya da başka zararlı etkileri olan doğal kimyasal madde barındırır.

Avrupa Birliği Gıda Bilimsel Komitesi, zararsızlık ve kullanılma dozu belirlenmiş olan ve üye ülkelere önerilen gıda katkı maddelerine Europe'un (Avrupa) baş harfi olan E ile başlayan bir kod verir. Bu kod, sanıldığı gibi gıdadaki zararlı katkı maddelerinin bir simgesi değil, tersine bir güvenlik kodudur. Ancak bu, yasal olmayan kullanımları önlemede yetersizdir. Örneğin, bir kasap sattığı filetolara çekici bir görünüm verebilmek için onları, böyle bir amaç için kullanımları yasak olan E102 ve E124'ten oluşan bir karışıma batırabilir. Böylece fletolar kırmızımtırak bir renk alır.

Katkı maddeleri sayesinde gıdaların hem üretiminde ve saklanmasında hem de işlenmesinde çok büyük kolaylıklar sağlandı. Örneğin; zeytinyağı ve su gibi, normalde birbiriyle karıştırılamayan kararlı maddeler bir araya getirebiliyor. Yağ asitlerinin propandiol esterleri (E477), süttozunda bulunan lesitinin ve başka birçok maddenin yerini alarak pastanelere girdi. Bu katkı maddelerinin, geleneksel maddelerden üstün yönü aylarca bozulmadan kalabilmeleri. E210-E213 (benzoik asit ve benzoat), E200, 202, 203 (sorbik asit ve sorbatlar) gibi antimikrobiyal koruyucuların kullanımı da her gün artıyor. Özellikle çocukların ve gençlerin tükettiği gazoz, sakız ve diğer abur cuburlar bu katkı maddelerini içeriyor. E476, çikolatanın dozunun ayarlanmasında çok önemli, kırmızı 2G (E128) etlere renk veriyor, meşrubatlara ve tatlılara şekerli bir tat

Katkı maddesi	İşlevi	Kullanım Yer	GKM mg/kg	Potansiyel Tehlike (GKM aşıldığında söz konusudur)
Renklendiriciler				
Eritrozin (E 127)	Kırmızı	Kokteyl kirazı, kiraz reçeli ve şurupları	0,1	Mütajen. Aşırı doz, farelerde tiroit tümörüne, hormonal değişimlere ve nöropsikolojik zararlara yol açabilir.
Kantaksantin (E161)	Turuncu	Sosis (özellikle strazburg sosisi)	0,05	Yağda çabuk çözünür, hücre çeperinde özellikle ağtabakaya sabitlenir.
Tartrazin (E102)	Azot sarısı	Alkolsüz aromalı içecekler, dondurmalar, tatlılar, eritme peynir, mantarlar, çerezler, balık, unlu mamüller, konserve meyveler, vb...	7,5	Özellikle aspirine alerjisi olanlarda alerjik etki yapabilir.
Amarant (E123)	Azot kırmızısı	Özellikle balık yumurtaları ve aperitifler	0,8	In vitro mütajen etki
Koşineal Red A (E124)	Azot kırmızısı	Alkolsüz aromalı içecekler dondurmalar, tatlılar, unlu mamüller, şekerlemeler	4	(Yapay kırmızı boya 4R olarak da bilinir) En çok kullanma dozu sıkı bir biçimde sınırlandırılmıştır.
Tatlandırıcılar				
Sakkarin (E954)	Şekerden 400 kat daha tatlı	Alkolsüz içecekler, tatlılar, bira dondurmalar, şekerlemeler, hazır salatalar, hazır hamurlu yiyecekler, hazır çorbalar, düşük kalorili reçeller, şekerli sakızlar.	2,5	Işığa karşı duyarlılık ve sülfamitlerle çapraz tepkime olasılığı.
Aspartam (E951)	Şekerden 200 kat daha tatlı		40	Fenilsetonuriye yakalanmış insanlarca kullanılmamalıdır.
Siklamik Asit (E952)	Şekerden 25-30 kat daha tatlı		11	Metabolitlerinden biri olan sikloheksilamin şüpheli olabilir. İngiltere'de GKM çoktan aşılmıştır.
Lezzet Artırıcılar				
Monosodyum glutamat (E621)		Katıldığı gıdada %1 oranında bulunabilir.		Duyarlı kişilerde nörotoksik olabilir: Migren, yüzde duyarlılık kaybı, ağızda kuruluk gibi.

veren katkı maddesi siklamat ve daha birçokları... Bu tatlandırıcıların yasaklanması ya da kullanım oranlarının düşürülmesi yolunda birçok Avrupa ülkesinde düzenlemeler var.



Aşırı Doz Riskli mi?

Bir maddenin zararlı tüketim dozunun ne olduğuna karar verebilmek için, genellikle hayvanlar üzerinde yapılan deneylerden yararlanılır. Belli bir dozun çocuklar üzerindeki etkisiyle yetişkinler üzerindeki etkisi farklı olabilir. Ürünlerin ambalajları üzerinde genellikle o üründe kullanılmasına yasal olarak izin verilen en çok miktar yazar. Örneğin; siklamatın 11 mg'ı çocuklar için sınır olacak bir dozken, ürünün kg'ı başına şekerlemelerde 500 mg, tatlılar ve dondurmalarda 250 mg, alkolsüz içeceklerde 400 mg ve sakızda 1500 mg siklamat izin verilen dozdur ve paketlerin üzerinde bu sayılar yer alır. Bu nedenle de bu maddelerden ne kadar kullandığımızı bilmemiz pek olası değil.

Katkı maddelerinin kullanım güvenliği üç noktaya dayanıyor: Toksikolojik hesaplamalar, tüketim düzeyinin bilinmesi ve bunların kullanımlarıyla ilgili yasal düzenlemeler. Birçok ülkede katkı maddelerinin kullanımının geçerli, iyi bir nedene dayanması öngörülüyor. Örneğin; katkı maddesinin kullanımının o besin maddesinin saklanmasına, tat, koku, kıvam, görünüş gibi özelliklerinin iyileştirilmesine katkıda bulunması gerekiyor.

Bir gıda maddesine eklenen herhangi bir katkı maddesiyle ilgili bilgilerin gıdanın etiketinde gösterilmesi zorunludur. Ancak çoğu zaman, tatlılarda, ekmeklerde, açıkta satılan pastane ürünlerinde, soslarda, hazır yiyeceklerde... genellikle bu kurala uyulmadığı görülüyor. Kimi durumlarda bunun çeşitli nedenleri olabilir. Bir katkı maddesi ürünün içindeki birçok maddeden yalnızca biriyse, onun ürün içindeki varlığı pek önemli olmayacaktır. Örneğin; meyvelerle hazırlanan bir tatlının etiketinde yalnızca "meyve koruyucu" (E202) yazdığını görürseniz şaşırmayın, çünkü; o ürünün içinde renklendirici, kıvamlaştırıcı, kaygan-laştırıcı gibi en az on katkı maddesi bulunuyordur. Bu nedenle, çok düşük

Katkı maddesi	İşlevi	Kullanım Yeri	GKM mg/kg	Potansiyel Tehlike (GKM aşıldığında söz konusudur)
Antioksidanlar				
BHA (bütillendirilmiş hidroksianisol) (E320)	Oksidasyon nedeniyle oluşan acılaşmayı engeller	Pastane ürünleri, süttozu	0,5	100 kat daha güçlü bir dozda -BHA maymunlarda karaciğer büyümesi, domuzlarda tiroit büyümesi ve bağışıklık sistemi tahribine yol açabilir. Bazı türlerde tiroit ve karaciğer büyümesi, K vitamini emilimi azlığı nedeniyle kanamaya yol açabilir. BHA ve BHT sanayi ve inşaat çalışanlarında cilt ve solunum sorunları ortaya çıkarabilir.
BHT (bütillendirilmiş hidroksitoluen) (E321)		Aromalı sütler, sakız, çerezler	0,05	
Doku Ajanları				
Sükrogliseridler (E474)	Emülsifiye eder, stabilizatör,	Bisküviler, pastalar, dondurmalar, tatlılar, soslar, içecekler	10	Çok yaygındır ve GKM'nin yarısı oranında bir miktarda tüketilir.
Karragenanlar (E407)	Stabilizatör, yoğunlaştırır	Yoğurt, kahve, çay, şeker, bal, tereyağ, sıvı yağ vb.	75	Kobaylarda ülsere yol açan etki görülebilir. Fazla doz, farelerde kolon tümörü oluşumuna ve bağışıklık sisteminin tahribine yol açmıştır.
Koruyucular				(*Ancak GKM aşıldığında söz konusu olabilir.*)
Potasyum ve Sodyum Nitritleri (E 249 ve E 250)	Bütün koruyucular, maya mantarlarını, küfü ve bakterileri önler	Şarküteri ürünleri, salamuralar, et konserveleri	0,1	Kimyasal olarak çok reaktiftirler, protein aminleriyle tepkimeye girerek kanser etkisi olan nitrosaminler oluşturabilirler.
Sodyum ve potasyum nitratları (E 251 ve E252)	Şarküteri ürünleri, et konserveleri, krem peynirler		5	- Migren ve kurdeşen gibi alerjileri uyarabilir. -Hipertansiyona neden olabilir.
Sülfitler (E221'den E228'e), SO2 (E220)	Antioksidanlarla aynı	Şarap, bira, çerezler, sosis, kuru meyve	0,7	-Özellikle astımlılarda allerjik etki, B1 vitaminini yok edici etki görülebilir. -1-2 bardak beyaz şarap ya da 30 g kuru kayısı tüketildiğinde bir yetişkin için GKM aşılabilir.
Sorbik asit (E200) Potasyum sorbat (E202) Kalsiyum sorbat (E203)		Aromalı içecekler, ravyoliye koyulan hazır kıyma, zeytinyağı, şuruplar, eritme peyniri vb.	25	Sorbik asit nitritlerle tepkimeye girerek mütajen ürünler verebilir.
Sodyum Benzoat (E211)		Soda, sakız, bekletilmiş reçel, karides, ezme	5	Kızartı, kaşıntı, kurdeşen ve migren gibi alerjik etkilere yol açabilir.

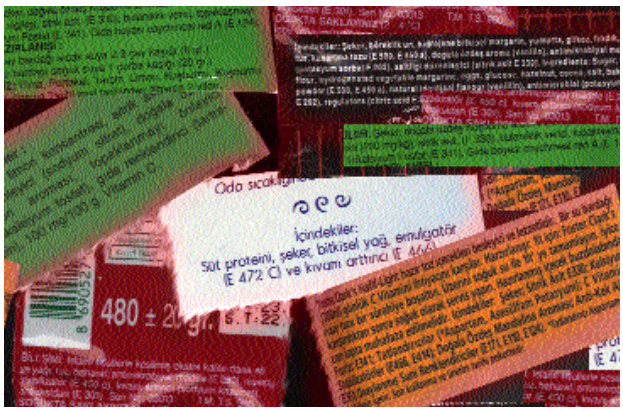
miktarda kullanılan katkı maddelerinin hepsinin birden ambalajda belirtilmediği görülür. Kiraz aromalı bir yoğurdun kapağında bir kiraz sepetinden boşalan kiraz suları resmedilse de, gerçekte ürüne güzel rengini veren şeyin eritrozin (E127) olduğu belirtilmez. Aslında yasalara göre, bir gıda maddesinde kullanılan tüm katkı maddeleri o ürünün ambalajında belirtilmek zorundadır.

Sülfitlere Dikkat

E 320 (BHA) ve E 321 (BHT) gibi antioksidanların tüketilme düzeyi GKM'nin altında olduğu için, etkileri de çok zayıftır. Aynı durum bazı renklendiriciler için de geçerlidir. Buna karşın yine de çok fazla nitrit ve sülfit tükettiğimiz söylenebilir. Fazla miktarda sülfit tüketmenin, özellikle astımlılarda bronş spazmları, kurdeşen, yüksek tansiyon gibi alerjik etkileri olabilir. Örneğin; 15-30 mg sülfit bronşlarda bir kasılmaya yol açabilir.

Tuzla birlikte kullanılan nitrat ve nitritler (E249, E250) özellikle şarküteri ürünlerinde (salam, sosis, sucuk, pastırma vb.) bulunur. Bunlar, öldürücü zehirlenmelere yol açan, *Clostridium botulinum* gibi tehlikeli mikrorgaizmaların gelişmesini engeller ve kırmızı rengin korunmasını sağlar. Endüstride kullanılmasına bir süre önce izin verilen sodyum eritrobat (E316) nitrit tuzlarının şarküteri ürünlerinde kullanımını % 25 oranında düşürmüştür.

Acaba renklendiricilere ve tatlandırıcılara gerçekten gereksinme duyuluyor mu? Tüketici için gıdanın rengi gerçekten önemli mi? Sarı renk veren tartrazinin (E102) özellikle aspirine alerjisi olanların alerjilerini uyarıcı bir etkisi vardır. Ancak yine de bu katkı maddesi şuruplara ve taze nane özütüne yeşil renk verebilmek için, mavi renk veren E 131 ile karıştırılarak kullanılır. Renk konusunda bu kadar ısrarlı olan üretici çoğu zaman dayanağını tüketiciden alır. Yani tüketici bu renklendiricileri istemektedir. Örneğin, yoğurdunda gördüğü sarı renk tüketiciye yoğurdun vanilyalı olduğunu anımsatır.





Ekmek yapımını hızlandırmak için una eklenen α- amilaz gibi bazı enzimler, alerji yapıcı özelliktedirler, ancak bundan etkilenen yalnızca fırıncılardır; çünkü, bu teknolojik yardımcılar pişirme sonunda etkisiz hale gelir.

Katkı maddeleri gıda sektöründe çalışanların işlerini büyük ölçüde kolaylaştırdığı gibi, birçoğumuzca da iyice benimsendi. Koyulaştırıcılar ve emülgatörler soslarda, içeceklerde ve tatlılarda süt, krema, yumurta, un gibi geleneksel katkı maddelerinin yerlerini alıyor. Yağ asitlerinin mono ve digliseritleriyle esterleri (E472), sükrogliseritler (E474) ya da fosfat ailesi (E338, E341, E450, E452) her yerde karşımıza çıkabiliyor. Fosfat çeşitleri bisküvilerde, şarküteri ürünlerinde, şekerlemelerde, meşrubatlarda, pasta jölelerinde, sakızlarda, makarnalarda, kızartma unlarında, krem peynirlerde vb. kullanılıyor; karışımı ya da asitliği dengede tutmak, su tutmak, emülsifiye olmak gibi birçok işlevleri vadır. Örneğin; salamura jambonlara enjekte edildiklerinde, su tutarak salamuranın hacmini artırırlar. Kullanımları iyice yaygınlaşan yapay tatlandırıcıların en büyük özelliğiyse hemen hemen hiç kalori vermemeleridir. Bu nedenle, fazla kilolar yüzünden başı dertte olanlar bu yapay tatlandırıcıları can simidi gibi görürler.

Katkı maddelerinin kötü etkileri iyi bilinse de, uzun dönemde bağışıklık sistemimiz üzerinde yapabilecekleri etkiler hakkındaki bilgilerimiz pek derin değil. Birçok madde ilaçlarda ve besinlerde katkı maddesi olarak kullanılmak üzere işlemlerden geçiriliyor. 1961'den önce birçok ülkede kullanılan Napthol yellows adlı maddenin kanser yapıcı kimi özellikler taşıdığı yapılan deneylerle kanıtlanmıştı. Daha sonra Napthol yellows yerine tartrazin kullanılmaya başlandı. Kullanımı yasaklanan bir başka madde de amaranttır. 1976'ya değin çok yaygın olarak kullanılan bu yapay gıda boyası gibi daha pek çoğu bu tarihten sonra listeden çıkarıldı.

Madalyonun bir de arka yüzü olduğunu unutmayalım; olaya bir de üreticiler cephesinden bakalım. Üreticiler, en azından etiketlerde daha az katkı maddesi kullandıkları izlenimi vermek için çeşitli yollara başvurabiliyorlar. Örneğin aromatik özütler, renklendirici ve antioksidan etkileri için kullanılıyor. Aromalar katkı maddesi sayılmadığından bitkisel özütler, renklendirici ya da koruyucu olarak kullanılsa da etiketin üzerinde "renklendirici ve koruyucu içermez" yazabiliyor. Bunlar bugünlerde yaygınlaşan "temiz etiket" (clean labels) örnekleri. Bitki özütlerinin doğru kullanımı bir bakıma katkı maddelerinin düzenlenmesine bağlı artık.

Ülkemizde gıdalarda kullanılan katkı maddeleriyle ilgili düzenlemelere 16 Kasım 1997 tarihli Resmi Gazete'de yer verilmiştir. Oldukça ayrıntılı olan bu düzenlemelere öncelikle üreticilerin uyması gerekiyor. Tüketicilere düşen görevse etiketleri dikkatlice okuma alışkanlığı kazanmak olabilir. Çünkü bu konuda uyanık olmamızı sağlayacak başka bir yol ne yazık ki yok.

Elif Yılmaz

Konu Danışmanı: Sedat Velioğlu
Doç. Dr., A.Ü. Ziraat Fak., Gıda Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar:
Bilim ve Teknik, Haziran 1997, s;16
Science § Vie, Şubat 1997, s;118-125
Hüsrevoğlu, N. "Gıda Katkı Maddelerinin Özellikleri ve Etkilerinin Değerlendirilmesi"
TÜBİTAK-MAM Gıda ve Beslenme Sempozyumu, 1977
Artık, N., Velioğlu, S., Araştırma Dergisi, Haziran/Temmuz 1991, s;15-18
http://www.eartright.org/erm/erm081298.html
http://www.allergy.pair.com/additives/fooded.html
http://www.eos.ncs.edu/eos/service/cals/www/course/food_law/module3/food/laws.html
http://www.eos.ncs.edu/eos/service/cals/www/course/food_law/module7/lessonla.html

Yemeklerin Tadı, Kokusu

Fransa'da her yıl ekimin üçüncü haftasında diller bayram ya - par. Bu, bütün Fransa'da kutlanan tat bayramıdır. Okullarda bile damak zevki öğretilir. Dünyada 30 milyar frank iş hacmi olan besin endüstrisi, önemli araştırmalara konu oluyor.

Yemek saatlerini ayaküstü hamburger yemekle geçiştirenler, acaba kendilerini bir çeşit tat hapisanesine mi kapatıyorlar? Bir başka deyişle, hep aynı şeyleri yiye yiye tat duyusu köreliyor mu bunların? Yüksek Etüdler Pratik Okulu'ndan (EPHE) duyusal nörobiyoloji uzmanı, P. Mc Leod "körelmez" diyor. Çünkü dilimizdeki tat hücreleri sürekli ölür ve yenilenir. Salyanın çok tahrip ettiği tat hücrelerimizin yenilenmesi için yalnızca 10 gün yeterlidir. Tat algımız donup kalmaz; çünkü yenilenen tat hücreleri yeni uyarılara, yeni serüvenlere açıktır. Ayaküstü aceleyle bir şeyler atıştıranlar korkmasın; tat duyularına bir zarar gelmeyecektir. İleride belki onlar da "ev yemeği" nin tadını alacaklardır.

Ağzının tadını bilmeyen bu hamburger ve sandviç hastalarını yola getirmek için, her yıl bütün Fransa'da ekimin 3. haftasında "tat bayramı" kutlanır. Bu bayramı Fransız Tat Enstitüsü yaratıcısı şarap uzmanı Jacques Puisais başlatmıştır. Bayram sırasında lokantalar arasında "en lezzetli yemek" yarışları düzenlenir.

J. Puisais, Ulusal Mutfak Sanatları Merkezi (CNAC, Paris) aracılığıyla, birçok ilkokulda öğrencilere, onların tat duyusunu geliştirme eğitimi yaptırıyor. Öyle ki 6 yılda 60 000'den fazla öğrenci böyle bir eğitimden geçmiştir. Tat almak koklamak, yoklamak, çiğnemek, dil üstünde tat hissetmek, boğaza yayılan kokudan zevk almak ve bellekten yükselen tat anılarıyla mutlu olmak demektir. CNAC başkanı Brigitte Simon, çocuklara tat eğitimi verilmesini haratle savunuyor: "Çocuğun tat alması, ruh sağlığına yardımcı olur. Bu, çocuğun okul başarısını arttırdığı gibi, onda öğrenme zevki, eleştirel düşünme, hoşgörü vb. gibi olumlu yönler oluşturur." CNAC birçok öğretmene damak zevki dersleri veriyor; onlar da bunu öğrencilerine öğretiyorlar. Böyle bir eğitimin yararı, resmi makamlarca da kabul ediliyor.

Baştan Çıkarıcı Tatlar



Dünya sanayicileri bu yeni pazara balıklama daldılar. Bugün tahıllar ve süt ürünleri, bağırsaklardan geçişi kolaylaştıran çok yararlı lifler içeriyor. Vitamin ve minerallerin besinde önemi anlaşıldığından çeşitli besinlerle vücut kuvvetlendiriliyor; tahıl ürünleri, süt ve süt ürünleri, alkollü ve alkolsüz içkiler ve hatta patates vb. cipsleri. Margarinlere, ekmeğe sürülen ezmelere ve salata soslarına eklenen DHA (dokoso-hekza-enoik asit) sayesinde kalp-damar hastalıkları riski azalıyor. Bu çok çift bağlı, doymamış yağ asiti, bu besinleri zenginleştiriyor. Balık yağıyla (DHA içerir) beslenmiş tavuklar DHA içeren yumurtalar yumurtluyorlar. Ancak bir besinin sağlığa yararlı olması yetmez; aynı zamanda lezzetli olması da gerekir!

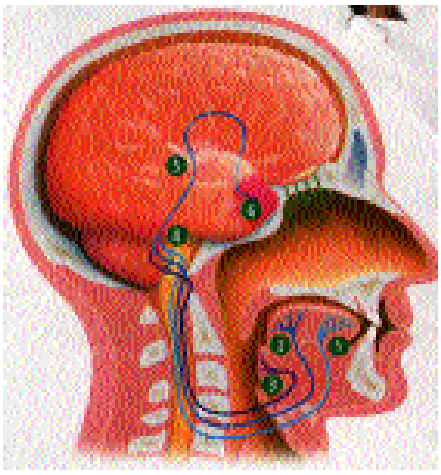
Tüketici bugün her şeyi beğenmez olmuştur. Tüketiciyi memnun etmek için, bütün büyük besin firmaları umutlarını aroma (koku) endüstrisine bağlamak yolundadır. İnsanlar doğal tatlar için zevklerini korumakla birlikte Çin, Hint, Akdeniz, Afrika vb. yemeklerini de tatmak istiyor. Aroma endüstrisi bu istekleri karşılayabilmek için yeni yeni yöntemler buluyor. Örneğin yoğurt ve dondurmalara katılan meyve kokusu, meyveyle değil sentetik bir maddeyle sağlanıyor; uzmanlar bu sentetik maddenin doğadakinin aynısı olduğunu bildiriyorlar.

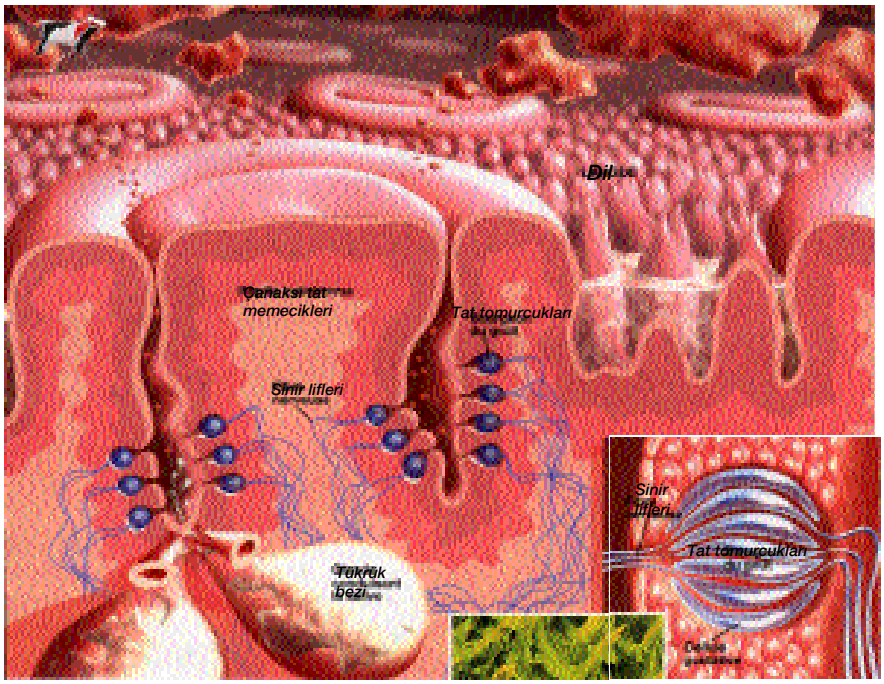
Peki, neden doğal değil de sentetik aroma? Doğal aroma çok pahalı ya da çok dayanıksız oluyor. Sentetik kokunun doğalı aynen taklit etmesi için özel bir teknik (Headspace) kullanılıyor; olgun meyvelerin suları bir vakum pompasıyla çekiliyor. Bu sıvı yoğunlaştırılmak üzere soğukta gözenekli bir polimere emdiriliyor ve sonra kromatografi yapılıyor. Bu cihaz aromanın bileşimini veriyor. Bileşimi belli olan bu maddeler sentez yoluyla elde ediliyor.

Bir besinin bütün kokuları aynı zamanda serbest kalmaz. Besini koklarken, emerken, çiğnerken ayrı ayrı aromalar alırız. Bazen aromanın uzun sürmesi gerekir. Örneğin böğürtlene benzeyen aserolalı jikletler çok fazla C vitamini içerdiği için faydalıdır. Fakat ilk çiğnemeden sonra kokusu kaybolur. Bu nedenle "aromalı" jikletin içine üç ayrı şekilde aroma eklenir: Sıvı, toz ve küçük kapsüller; bunların biri bitince diğeri koku vermeyi sürdürür.

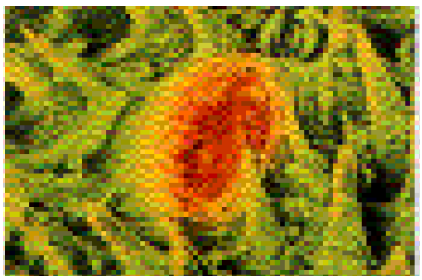
Öznel Bir Değerlendirme

Yukarıda sözü edilen "aromayı kapsülleme" tekniğinden sonra yeni bir yöntem bulundu: "Birlikte





Tat Devresi: Dilimizde bulunan tat cisim - ciklerinden gelen uyarılar, üç sinir aracılı - ğıyla beynimize girer: 1)Dil siniri ve onu yüz sinirine birleştiren chorda tympani. 2) Dil-yutak siniri. 3) Vagus siniri. Bu üç sinir omurilik soğanındaki solitarius çekirdeğin - de birleşir 4) ve oradan beynin duyu çekir - değı talamusa 5) ve oradan da beynin alın ve şakak lobları arasına gömülmüş olan insula alanına (6) gider. 10 000 tat cisimciği tat almamızı sağlar. Dilimiz tat alır ve tat uyarılarını beynimize yollar. Dil çok fazla sinir lifi barındırdığı için çok hareketlidir (parmaklardan 4 kat daha hareketli). Dilin üstü mukoza denilen ince bir zarla örtülüdür. Tat almaçları bu zarın kıvrımlarında bulunur. Çanaksı (kalisiform) tat memecikleri (papilla) dilimizin arkasında bir V harfi biçiminde dizilmiştir. Fungiform (mantarsı) tat memecikleri dilin her tarafında bulunur. Tat memeciklerinin içinde tat tomurcukları vardır (bunlar en alttaki küçük resimde 60 kat büyütülmüş ola - rak gözüküyor). Her tat tomurcuğunda 50 kadar tat hücresi vardır (turuncu renkte görü - lüyor). Dil V'sinde en az 3000-5000 tat tomurcuğu, bütün dildeyse 10 000 kadar tat to - murcuğu vardır; tat tomurcukları en fazla dilin ucunda bulunurlar.

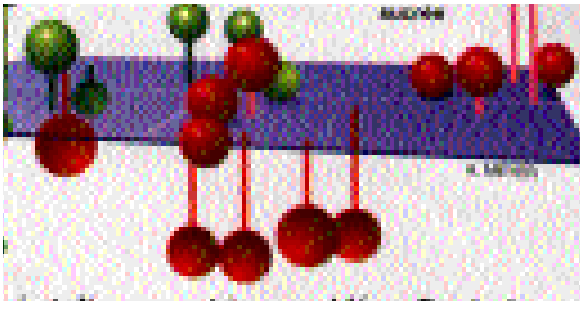


kristalleştirme". Burada kokulu madde ve sakkaroz birlikte kristalleştirilir; fakat klasik kristalizasyondan farklı olarak kristaller çok küçük ve düzensizdir ve gözenekli yığınlar yapacak biçimdedir. Kokulu madde bu kümelerin deliklerine yerleşir.

Dünya aroma pazarı 30 milyar ve Fransa aroma pazarı 1.8 milyar franktır. Yeni bir ürün yaratıldığında aromatizasyon (koku vermek) önemli rol oynar. Aroma ve besin endüstrilerinin birbirlerine gereksinimleri vardır.

Alınan tadı belirtmek için görme, işitme ve dokunma duyularıyla ilgili sözcükler kullanılır: Meyvemsi, keskin, ağır, koyu, hafif, pürtüklü. Vanilyanın tadını belirtmek için 12 sıfat kullanılıyor: Tatlı, karamelamsı, yağlı, sütlü, tereyağsı, yumurtamsı, balsamlı, anasonlu, hayvansal, odunsu, kremamsı ve badıçımsı.

Bugün dört temel tad -tuzlu, tatlı, ekşi, acı- gibi katı bir sınıflandırmanın yerini, EPHE'den Annick Faurion'un tanımladığı, "duyuların sürekliliği" alıyor: "Bazı insanlar çaylarına fazla şeker atıyorlarsa ya şekerli şeyleri seviyorlardır ya da yeterince şeker (sakkaroz) tadı alamıyorlardır. O kişinin belli bir şeker konsantrasyonundan aldığı tadı ölçmeliyiz". Bir insanın farklı besinlerden aldığı tat ölçülerek besinlerin tat benzerliği ölçülebiliyor ve bir grafik şekline konulabiliyor.



Tatlı mı, Acı mı? 70 kişi üzerinde yapılan gözlemler sayesinde bu iki tadın bir grafiği yapılmıştır. Acı (ye - şil) ve tatlı (kırmızı) tadı alan tat cisimcikleri bütün dil üzerine dağılmışlardır ve iç içedirler. Bu nedenle acı ve tatlı terimleri, tat duyu - sunu çok basitleştirmiş oluyor; bu duyuların çeşitli şekilleri vardır.

Tadın Sıkı Dostu: Koku

Damağımızdaki bin bir tat, burnumuza gelen bin bir kokuyla eşleşmiştir. Tat alma dört aşamada gerçekleşir: Burnumuz yemeğin kokusunu alır; dilimiz tadını duyar; ağzımız kıvamını, sıcaklığını vb. hisseder. Çiğneme sırasında tükrüğümüzle karışan lokmadan çıkan uçucu bileşikler, genzimizden burnumuza ve oradan beynin koku soğanlarına gider. Bu organımızın duyarlığı, tat organımızdan bin kere fazladır. Besin endüstrisiyle uğraşanlar bu gerçeği iyi bilirler; müşteri kazanmak için pizza kutularına bile aroma konulmuştur. Fırıncılar ve pastacılar dükkânlarının civarına taze ekmek ve çörek kokusu taşıyan aromalar püskürtürler. Kahve ve çikolata satıcıları da etraflarına kahve ve çikolata aroması yayarlar. Kısacası, algılayabildiğiniz bütün güzel kokular size sunulur. Haydi yemeğe, afiyet olsun!

Science et Vie, Ekim 1997
Çeviri: Selçuk Alsan

Uzay Tıbbından Dünya Tıbbına Yansıyan Gelişmeler

Üçboyutlu Hücre Kültürleri

29 Ekim'de Florida'da uzaya 77 yaşında bir insan fırlatıldı. Böylece, uzay araştırmalarının, ve uzay tıbbının geldiği heyecan verici nokta kamuoyunun gündemine bir kez daha geldi. Ancak Discovery'nin söz konusu son yolculuğu, aslında büyüyen devin sahnedeki ufak bir gösterisi olarak adlandırılabilir.

2003 yılında dünya yörüngesine yerleştirilecek çokuluslu uzay istasyonu da insanlık gündemine, uzayda yaşam ve uzay tıbbı konularını iyice yerleştirecek. Nitekim Türk basınında uzay tıbbıyla ilgili uzunca bir makalede, özel sektörden yabancı bir ilaç firmasının 60 milyar dolarlık uzay istasyonu projesine ortak olduğu belirtiliyor, uzayın, fermentasyon işlemlerini 6 mislinden daha fazla hızlandırdığı olgusu vurgulanıyordu.

Gerçekte uzay tıbbına ivme kazandıran koşullar, uzayın biyolojik ortam için elverişli ve hızlandırıcı değil, gerçekte tam bir örseleyici ortam oluşturmasıdır. Aşağıda açıklamaya çalışacağımız düşük yerçekimi (mikrogravite) ortamı, ve bu koşulların yarattığı vestibüler (içkulakta dengeyle ilgili) sistemin, immün sistemin ve kas iskelet sisteminin önemli fonksiyon kayıpları, uzay radyasyonunun karsinojenik ve nörodestrüktif (sinir yapıları üzerinde yıkıcı) etkileri, uzun süreli uzay yolcularının şu an için önündeki en önemli engel.

Skylab mürettebatının uçuşun seksendördüncü gününde, günde 300 miligrama varan kemik dokusu kaybı ürkütücüdür; ancak insanlık önüne çıkan engelleri yenerek gelişir, kamçılanır. öte yandan şurası bir gerçektir ki gelecek kuşkusuz gökyüzünde, ve insanlığın devamlılığı, keşif ruhu taşıyan yeni gemicilerin rotasını önce Güneş Sistemi'ne, daha sonra galaktik yeni adalara çevirmesine bağlıdır.

Bu gerçeğin getirdiği zorunluluğu, yani uzay koşullarında meydana gelen insan metabolizması yıkımlarının engellenmesi ya da tamiri konusunda stratejilerin geliştirilmesi gereklidir. Bu gereklilik öngörüsü çok geniş NASA kadrosunca ilk olarak 1980'de (Goldberg raporu) bir ilke olarak uygulamaya kondu, ve moleküler biyolojideki yeni gelişmelerle (1991'deki Smith raporu) bir kez daha perçinlendi.

Raporların hedefi birkaç noktada odaklanıyor. Bunlardan biri, düşük gravite koşullarını yeryüzünde taklit edecek, ve etkileri hücresel düzeyde saptayabilecek sistemlerin geliştirilmesi. (Uzayda yaşanılan ortamın gerçek anlamda bir yerçekimsizlik olmadığını belirtmeliyiz; yerden 400 km yükselmiş bir cisim bile hâlâ deniz seviyesinin %88'ine yakın bir kuvvetle çekilir. Gerçekleşen mutlak çekimsizlik değil, yörüngedeki hareketin özelliğinden doğan ağırsızlıktır.)

Bu fiziksel stres farklılığının hücresel etkilerine yönelik olarak, NASA'nın geliştirdiği çok basit bir ilkeye dayanan, ama oldukça fonksiyonel bir sistem var: Döner duvar kaplı hücre kültürü sistemleri (Rotator Wall Cultures-RWV).

Bu sistem, sıvı içinde süspansiyon halinde üretilen, silindirik bir kabın içinde herhangi bir yüzeye tutunmadan dönen, ve 0,05 pascal bir kayma gerilmesi ile karşılaşan hücrelerden oluşuyor. Dönme etkisi, hücre üzerinde etkiyen santrifüj, gravite ve kaldırma kuvvetlerinin, farklı yönlerden gelerek birbirini nötralize etmesini ve hücrelerin bir yere çökmeden sıvıda asılı kalarak üç boyutlu üreme özgürlüğüne kavuşmasını sağlıyor.

Klasik hücre kültürü sistemleri hücrelerin plastik petri kaplarının yüzeyine direkt olarak, ya da yumuşak agar ya da yine bir başka tek tabaka hücre kültürü üzerine tutundukları iki boyutlu sistemlerdir, ve hücreler bu kültür ortamında köken aldıkları dokuya özgün proteinleri sentezleseler bile, bunları o dokunun üç boyutlu mimari yapısına uygun bir ağ sistemi şeklinde oluşturamazlar. Kendileri de o tür yapıları (örneğin bir ince bağırsak villus yapısı, ya da bir meme dokusunun süt guddeleri) meydana getirecek tarzda bir araya gelemezler.

NASA'nın Houston'daki Lyndon Johnson uzay merkezindeki bilim adamları, RWV sistemini geliştirdikten sonra, bu sistemde bölünen ve farklılaşan hücrelerin çok heyecan verici özelliklerini gözlemledi. 1992-1998 yılları arasında yapılan, ve onkoloji, immünoloji, doku ve organ farklılaşması araştırmaları olarak, kabaca üçe ayrılabilecek çalışmalar sonucunda, iki önemli sonuç elde edildi:

1) Hücreler bir yüzeye tutunmadan üç boyutlu olarak üreme özgürlüğüne kavuştuğunda hem köken aldıkları dokunun mimarisini yeniden bir araya getirmeye başlarlar, hem de o dokuya özgü sentez fonksiyonlarını miktar ve çeşitlilik olarak orijinaline yakın düzeyde arttırabilirler.

2) Uzayda görülen immünosupresyonu açıklayacak şekilde, üç boyutlu mikrogravite ortamında kültüre edilen monositler, sitokin sentez yetenekleri değişmemekle birlikte, kendilerine interstisyum boyunca devriye gezebilme şansı sağlayan tip 1 kollajen üzerinde hareket etme yeteneğini kaybederler, ve antijene yanıtları azalır.

Ancak saptanılan ikinci veri, mikrograviteden çok hücrelerin uzun süre bir ortama tutunmamasına bağlı olabilir. Çünkü Harvard'da yapılan bir başka araştırma, endotel hücrelerinin tip 1 kollajene bağlanan ß1- integrin adlı molekülün inhibe edilmesi ve hücrelerin yapışma özelliklerinin azaltılmasının apoptosis'e (programlanmış hücre ölümü) yol açtığı gösterildi. Bağışıklık sisteminde antijen yanıtı azalması, yani anerji denilen duyarsızlık, çoğu kez, apoptosis'in bir ön aşaması gibi kabul edilir.

RWV sisteminde şu ana kadar üretilip incelenen hücreler, kötü huylu kolon, yumurtalık ve serviks kanseri hücreleri; normal doku olaraksa, ince bağırsak epiteli ve kondrositler oldu. Ayrıca 1998'in başında, aslında bir böbrek üstü bezi kanseri feokromasitom'dan elde edilmiş olan, fakat nöroektodermal farklılaşma için kullanılan PC12 hücreleri de bu sistemde incelendi.

Sonuç aşağı yukarı hep aynıydı; kolon kanseri hücreleri, glandüler mikrovilluslar, hücreler arası sıkı bağlantılar, desmosomlar, selüler polarite, sinüzoid gelişimi, internalize müsin ile, iyi ayırtedilmiş bir kolon tümörünün histopatolojik görüntüsünü oluşturdular.

Sağlıklı intestinal epitel hücreleri, mezankimal fibroblastlarla birlikte apikal fırçamsı kenarlı epitel, ekstrasellüler matriks ve bazal laminasıyla birlikte tam anlamıyla bir mini bağırsak kriptaki meydana getirdiler. Klasik kültürde ilk başlangıçta hem mezankimal, hem de epitelyal morfoloji sergileyen bir heterojen ovaryen müller tümörü, ilerleyen evrelerde sadece homojen epitel yapılı bir karsinom özelliği sergilemeye başlamıştı, 36. evre sonrasında RWV sistemine aktarılınca yine heterojen hücre yapılı mini tümörler oluşturdu.

En ilginç çalışmalardan biriyse, sığır kıkırdağından elde edilen kondrositlerin klasik, ve RWV sisteminde üreme özelliklerinin kıyaslandığı çalışma oldu. Petri kabında sabit

bir yüzeye tutunarak üreyen kondrositler, tabaka tabaka çoğaldılar, ancak ne gerçek bir kıkırdağa özgün laküner yapıları, ne de kıkırdak matriksini meydana getirdiler. Oysa RWV sisteminde 5 ilâ 7 mm büyüklüğünde, tamamen gerçek dokuya özgün mini kıkırdak parçacıkları oluştu, ve kültür sisteminin oksijenasyon merkezi kıkırdak matriksi ile kaplandı. Fibronektrin, kondroitin -4 ve -6 sülfat, tip 2 kollajen ve vimentin, normal kültürde oluşmadığı halde, RWV kültüründe yüksek miktarlarda sentezlendi.

Tüm bu çalışmalar, kendi primer sonuçlarından çok daha önemli yeni ufukların hazırlayıcısı oldu. Birincisi kanser biyolojisi alanında çok daha gerçekçi bir test sistemi sağlandı; çünkü gerçek bir kanser kitlesi, ilacın klasik kültürlerde olduğu gibi her hücreye eşit, bol ve hızlı bir şekilde dağıldığı tek tabaka hücrelerden oluşmaz. Örneğin solid bir tümör kitlesinde radyoterapiye direncin en önemli faktörü hipoksidir.

Üstelik, üç boyutlu olarak üreyen hücrelerin birbirleriyle geliştirdikleri hücresel bağlantı kompleksleri ve daha farklı diferansiasyon düzeyindeki davranışları, kemoradyoterapi cevabını tümüyle etkileyecektir. Bu nedenle, geliştirilen üç boyutlu sistem, deneysel olarak araştırılan yeni ilaç ve radyoterapi modalitelerinin çok daha gerçekçi bir şekilde sınanmasını sağlayacak, ve klinik araştırmalarda gereksiz yere hem vakit, para hem de en önemlisi can kaybedilmesini engelleyecektir.

Ayrıca bu sistem biyolojik rekonstrüksiyon araştırmaları için yeni, ve çok daha sağlam bir atılım noktası sağlamıştır. Dünyada, çeşitli organlardaki fonksiyon kayıplarının direkt olarak organ nakliyle değil, hücre süspansiyonlarıyla tedavisi şeklinde bir çaba, giderek artan deneysel çalışmaların ve son yıllarda klinik olmaya başlayan çalışmaların en önemli hedefidir artık.

Bu çaba son derece farklı organlar için olabilmektedir; örneğin kaynaması geciken bir kemikte kallus dokusunun sağlıklı, genç osteoblastlarla desteklenmesi, parkinson hastalarında böbreküstü bezi hücrelerinin (dopamin salgıladıkları ve nöroektodermal kaynaklı oldukları için) beyinde piramidal sisteme nakli gibi... Ancak süspansiyon halinde nakledilen hücreler nakledildikleri ortama yeterli düzeyde tutununcaya kadar son derece zayıf, ve ölmeye duyarlı haldedirler. RWV sisteminde oluşan mini organ parçacıkları çok daha uzun süre sağlıklı kalabilecek, ve nakledildiğinde tutunma problemi nedeniyle çoğu involüsyona uğrayıp ölmeyecektir.

Dönen sıvı ortam hücrelerinin üç boyutlu olarak gelişme şansını sınırlamadan tutunabilecekleri ufak bilyecikler ekleyerek (kıkırdak çalışmasında araştırmacılar Cytodex 3 denilen bu tarz bir yapı kullanmışlardı), ve hücrelerin ürediği sıvı medyuma büyüme faktörleri ekleyerek, bu organ parçacıklarının çok kısa süre içinde çok miktarda oluşturulması sağlanabilir. Örneğin, kişinin diz kıkırdağı kısa sürede kendi kondrositlerinin (kıkırdak hücreleri) oluşturduğu doku parçacıklarıyla, ya da kalça kırığı olan yaşlı birinin kırık bölgesi fötal osteoblastların hızla oluşturduğu üç boyutlu mini kemik taslaklarıyla desteklenebilir.

Sonuç olarak, kuşkusuz üç boyutlu hücre kültürü sistemi, kanser tedavisi ve doku mühendisliğinin uygulama alanına giren her noktada insanlığa önemli, somut katkılar sağlayacaktır. Bu bağlamda bize bazı önemli noktalarda bilinç kazanmak düşüyor. O da, benzer çalışmaları ülkemizde başlatacak kurumların doğması için çaba sarfetmek.

Ülkemizin de kendi NASA'sına sahip olmasını isteyenler şöyle bir eleştiriyle karşılaşabilirler: "Türkiye'nin lüks ve gerekliliği tartışmalı bir alana yatırım yapması doğru olmaz". Ancak bu son örneğin de gösterdiği gibi uzay araştırmaları bir lüks değildir, ve asıl hedeflerine varmadan bile, daha bu gün tüm yan dallarında insanlığa büyük katkılar sağlamaktadır. Çünkü dünyada, başı ne denli göğe uzanırsa uzansın ayakları yerden kesilmeyecek tek kavram pozitif bilimdir.

Adil Meriç Altınöz[1]-Taşkın Ceyhan[2]
[1]İÜ Tıp Fak. 5.sınıf öğrencisi,
[2]Dr., Mecidiye köy Çevre Hastahanesi

Kaynaklar
http://peer1.idi.usra.edu
http://Isda.jsc.nasa.gov
www.ncbi.nim.nih.gov/PubMed

Akıp Giden Toprağımızın Önünde Sivil Bir Set

Vakfın başkanı Hayrettin Karaca'ya, "Bir gün çöl olmayacak mıyız gerçekten?" diye sorduğumuzda yanıtı "Türkiye'nin yarısı şimdiden çöl oldu bile, kalan yarısını kurtarmaya çalışıyoruz" oluyor. TEMA'nın verdiği bilgilere göre, her gün 150 kamyon dolusu, her yıl 500 milyon ton, başka bir deyişle; Kocaeli ve Bursa illerini 10 cm kalınlıkta kaplayabilecek miktarda verimli toprağı erozyon sonucu kaybediyoruz.

"Türkiye çöl olmasın". Bu çağrıyı son yıllarda daha sık ve daha gür bir sesle duyuyoruz. Sesi dillendiren kurum da artık yakından tanıdığımız TEMA; Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı.

"Türkiye Çöl olmasın!" Çoğumuzun aklına bir gün topraklarımızın çölleşebileceği gelmiyor elbet, çölü Western ya da safari filmlerinden tanıdık ve bizden kilometrelerce uzakta bir coğrafyanın sorunu olarak düşündük.

Erozyonun tek zararı ülke toprağının akıp gitmesi değil. Doğa öyle bir denge içinde ki, insanoğlunun bilinçsiz müdahaleleri, önü alınamayacak sorunların oluşmasına yol açıyor. Erozyon sonucu toprakla birlikte sürüklenen doğal besin maddelerinin değeri, her yıl harcanan 45 trilyon liralık suni gübreden fazla. Bu kayıp sonucu toprak verimsizleşiyor, tarım alanları yok oluyor. Bu da başka bir sorunu doğuruyor. Tarım alanlarının böylesine yok olması kente göçleri oluşturuyor. Erozyon, susuzluk ve kuraklığın en önemli sebeplerinden; çünkü bitki örtüsü ve toprağın olmadığı bir yüzey, kar ve yağmur sularını tutamadığından, su kaynakları düzenli ve sürekli olarak beslenemiyor. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin kaybolması, yok olan bitki türleri de bir başka felaket. Şimdiye kadar 12 çeşit bitkimiz kaybolmuş, 504 bitki çeşidi de kaybolma tehlikesi gösteriyor. Bitki örtüsünün yok olması, toprak kayması, taşkın, çığ gibi felaketlere de zemin hazırlıyor.

Hayrettin Karaca'ya göre ne enflasyon, ne ekonomik iktidarsızlık, ne terör, ne Gümrük Birliği konusunda yaşanan sorunlar, erozyon kadar kalıcı ve tehlikeli değil. Toplumun geleceğini ilgilendiren ve hiçbir vatandaşın dışında kalmayacağı bir sorun erozyon ve çölleşme.

TEMA erozyon konusunda halkı bilgilendirmek için eğitmenler yetiştiriyor. Bugün için eğitmen sayıları bin kişinin üzerinde. Bu eğitmenler, kahvelerde, okullarda, fabrikalarda, ticarethanelerde toplantılar düzenleyerek sorun karşısında insanları bilinçli olmaya ve sunabileceği katkıları vermeye çalışıyor.

TEMA, çalışmalarına katkıda bulunmak isteyen herkesi çağırıyor; bu, para ya da gayrimenkul bağışı yaparak da olabilir, vakıfla iletişime geçip yürütülen etkinliklere çeşitli düzeylerde katılarak da, ya da tanık olduğunuz ormansızlaştırma, yanlış uygulamaları vakfa bildirerek de. Yeter ki sorunun ne kadar önemli olduğu anlaşılsın, herkesin yapabileceği bir şey, ve çöl olmamak yolunda henüz umudumuz var. "Türkiye çöl olmasın!"

Sema Köylüoğlu, Mustafa Önder
Sivas

Prof. Dr. Cahit Arf'ı Anarken

Atatürk döneminde yetişen en büyük bilim adamı Ordinaryüs Prof. Dr. Cahit Arf 26 Aralık 1997'de aramızdan ayrıldı. Ancak bıraktığı eserler ile bizimle yaşama devam ediyor. Cahit Arf bir matematikçiydi. Ancak tüm uğraşısı matematik değildi. O ülkemizin temel bilim, eğitim, teknoloji alanlarının sorunları kadar toplum yaşamımızı düzenleyen oluşumlar üzerinde düşünür, fikir üretir, söyler ve yazardı.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin Matematik Bölümü'nün gelişmesine önemli katkılar yapan, uzunca bir süre TÜBİTAK'ın Bilim Kurulu Başkanlığı'nda bulunan Cahit Hoca, ülkede en çok temel bilimlerin desteklenmeye muhtaç olduğunu, ancak temel bilimlerin gelişmesi için uygulamalı bilimler, uygulamalı bilimlerin gelişmesi için uygulama alanları, bu arada özellikle endüstriyel araştırmaların gelişmesi gereğini vurgular, bunun için de bir kurumsal yapılanma ihtiyacını gündeme getirirdi. TÜBİTAK, ülkede bilimin ve bilimsel araştırmanın tek adresi olarak görülen üniversitelerden başka, meslek kuruluşları (odalar vb) endüstriyel kuruluşlar, sağlık kuruluşları, ziraat enstitüleriyle de ilgilenmeli, onların araştırma kurumsal yapılarının gelişmesine yardımcı olmalı ve destek vermeliydi.

O çizgiden hiç sapmadan, örnek bir yaşam biçimini bizlere miras bıraktı. O çocukluk düşlerini gerçekleştirmiş, matematik literatürüne "Arf Halkaları, Arf Değişmezleri, Arf Kapanışı" gibi kavramların yanı sıra Hasse-Arf teoremi ile anılan teoremler kazandırmıştır. Yurtdışına araştırma yapmaya gittiğinde kendine olan özgüvenini "Bu güveni bana veren Kurtuluş Savaşı'nda kazandığımız zaferdi. Biz tek başımıza dünyayı yenmiştik. Öyleyse ben de uğraşırsam, dünyanan en zor problemlerini çözebilirim" tümceleriyle dile getiren "...Yayılmasını istediğim bir şey var: Çocuklarımızı bellemekten kurtarmak, onların anlamaya çalışmalarını sağlamak. Bazı gençlere böyle bir etki yapmış olduğumu sanıyorum. Bizde okullar hâlâ böyle değil, belletiyorlar. Şimdi önemli olan çabuk ve kolay kazanmak. Bizim memleketimizde insanlar bilgiyi satmak için kullanıyorlar; neşretme amacı da bu. Bilim bu değil! Bilim, algılarımızı sınıflayıp kavramlar haline getirip bu kavramları neden-sonuç ilişkileriyle düzenlemektir..."

"Kötü bir öğretmen aslında iyi bir öğretmendir, Çünkü o zaman siz gider kendiniz öğrenmeye çalışırsınız. En iyi öğrenme yolu da budur; bir şeyi önceden keşfetmeye çalışmak..." diyen, ünvanlara, dış statü sembollerine değil, düşüncelere, fikirlere saygı göstermeyi önemseyen Cahit Arf, ODTÜ'de çalıştığı yıllarda farklı bir üniversite modelinin ve kültürünün ortaya çıkması için büyük bir çaba harcadı. Onun çabaları bizim İYTE'yi de ayrıcalıklı bir kurum olarak oluşturmamızda etkin olacaktır. Arf kendine has stili olan uygar, cesur, saygıdeğer bilim adamlığı ile toplumsal önderliğin birlikte yaşanabildeceğini gösteren kararlı, lüzumsuz işlere, yalana, dedikoduya, entrikaya yaşamında yer vermeyen, benzerine toplumumuzda artık pek rastlanmayan, örnek bir insandı. 'Bilim adamlığı bir meslek değil, bir yaşam biçimidir,' diyen ve Türk biliminin ve bilim adamlığının sembolü olan, Atatürk'ün oluşturmaya çalıştığı 'Cumhuriyete Kanat Gerenlerden' biri olmayı yaşamının en anlamlı ve onurlu hedef olarak seçen Cahif Arf, her kuşakta saygı ile anılacaktır.

Bu yazı, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nce, 24 Aralık 19988'de Cahit Arf anısına düzenlenen bir panelde sunulmuştur.

Semra Ülkü
Prof. Dr., İzmir Yük. Tek. Ens. Rektörü

Bilim Dünyasında Biz de Varız

Bizler Hacettepe Üniversitesi FizikMühendisliği Topluluğu üyeleri olarak MÖ 6. yüzyılda Anadolu topraklarında doğan ve bilimlerin kraliçesi sayılan temel bilim dalında (fizik müh. ve fizik eğit.) öğrenim gören öğrencileriz. Fizik bilimi özgün düşünceyle gelişen; akla, deneye, gözleme ve şüpheciliğe dayanan insan zekâsının en büyük eseridir. Bizler üniversitedeki mesleki eğitimin yanı sıra düşünme yeteneğinin geliştirilmesinin, edinilen kültür ve bilgi birikiminin paylaşılmasının gerekliliğine inanıyoruz. Bu amaçların gerçekleştirilmesinde, öğrenci topluluklarının önemli bir rol oynadığını biliyoruz.

İşte bu bilinçle, topluluk olarak, öğretim üyeleri ile öğrenciler arasındaki dayanışmanın, kültür ve bilgi paylaşımının artırılması, üniversite içindeki ve dışındaki öğrenciler arası bilimsel düşünceleri ve çalışmaları destekleme amacını gütmekteyiz. Bu doğrultuda bilimsel seminerler ve paneller düzenleyerek fizik bilimindeki popüler konuları işlemeyi ve öğrencileri bilgilendirmeyi, ayrıca herkesi yararlanabileceği bilimsel kitaplardan oluşan bir kütüphane kurmayı planlıyoruz. Bunları gerçekleştirmek için fizik topluluğumuzu kurarak ilk adımlarımızı atmış bulunuyoruz.

Fizik Mühendisliği Topluluğu olarak aynı amaçlarla yola çıkan diğer topluluklarla iletişim kurmak istiyoruz. Fizik bilimine ilgi duyan kişi ya da topluluklara katkıda bulunmak istiyoruz. Bu isteklerimizi ve sözünü ettiğimiz planları yerine getirebilmemiz için bu alanla ilgilenen kişi ya da kurumlardan destek bekliyoruz.

H.Ü. F.M.T. Üyeleri
e-mail: fizik-mt@eti.cc.hun.edu.tr

Şımarık Çocuk

Bilim... Hiçbir insani olayda rastlanamayan çekiciliği, akıl almaz heybetiyle karşımızda dururken nihayet "Bilim ve Teknik" ile kağıda yansıyor. Nereden ve nasıl geldiğini bilemediğimiz olaylar, duyduğumuzda, hayretimizi gizleyemediğimiz gelişmeler "Bilim" adı altında toplanmış durumda. İnsanların farkına vardığı, kısa bir süre içinde de sadece sinemalarda ve serüven romanlarında hayâl edebildiğimiz olayları hayata geçiren yine o. Belki de "Şımarık Çocuk" lakabını bilim hakediyordur. En iyi demokrattan daha doğrucu, en iyi bilgisayardan daha hızlı, doğal olarak da daima önde.

Ne yazık ki gazetelerimiz magazinlikten, albümlükten, kuponluktan çıkabilmiş değil. Eğitimimiz, dersi sevmekten, araştırmaktan, uygulamaktan yana değil de, iyi not almaktan, sınavı geçmekten yana tavır koyuyor. Sanki köprüyü geçinceye kadar... Sıradan bir futbolcunun gol sayısını bilen birçok öğrenci ($E=mc^2$) nin ne anlama geldiğini bilmiyordur herhalde. Üniversiteleri "okumuş" olmak için dolduran öğrenciler(!) saatlerin ne kadar hızlı döndüğünün farkında bile değiller. Hiçbir genç kendini tanımıyor, zorlamıyor. Neler yapabileceğini tahmin edemiyor. Son derece çekingen, tepkisiz, güven duygusundan yoksun. Doğal olarak bu karşımıza başarısızlık olarak çıkıyor. Ama "Bilim ve Teknik" gibi öncü, "TÜBİTAK" gibi güvence, geçmişi bilip geleceğe hazırlanan üniversite gençleri gibi neferler, kendi sınırlarını aşan kişiler oldukça Türkiye birgün bir noktada bilim ve teknolojide "Biz de varız!" diyebilecektir. Merhum K. Karabekir Paşa'nın dediği gibi, "Tek dağ başı mezar oluncaya kadar uğraşmalı."

Ramazan Akın
DPÜ. Müh. Fak., Elek-Elektr. /Kütahya

Farelerin Biyolojik Saati

Zaman algılaması zayıf olan hayvanlar üzerinde yapılan gözlemler sayesinde araştırmacılar, memeli hayvanlardaki biyolojik saatlerin ilk çarkını keşfedebildiler. Biyolojik saat, canlıların uyuma, beslenme, dinlenme, çoğalma vb. davranışlarının zamanını belirleyen, yaşamsal ritmleri ayarlayan bir iç saattir. Mütasyonlu fareler üzerindeki gözlemler, biyolojik saatlerin çok uzun süren evrim sırasında pek az değiştiğini göstermiş ve onların hastalıklarda oynadığı rol üzerinde yeni görüşlerin oluşmasını sağlamıştır.

Bütün bitkiler ve hayvanlarda hatta bazı bakterilerde, günlük etkinliklerin ritmini düzenleyen son derece duyarlı iç saatler vardır. Bu canlılar uzun süre karanlıkta kalsalar bile bu iç saatler şaşırmadan çalışır. Omurgalı hayvanlarda bu gizemli biyolojik saat, beyinde "süprakiyazmatik çekirdekte" bulunur.

Yıllar önce sineklerde ve ekmek küfü mantarlarında üç biyolojik saat geni bulundu. Bunların DNA yapılarının çok farklı oluşu, biyolojik saatin hızla evrim geçirdiğini göstermektedir. Nothwestern Üniversitesi'nden J. Takashashi, bu ilkel canlılarda biyolojik saat genlerinin bulunması dolayısıyle, daha yüksek canlılarda da benzer genlerin bulunabileceğini söylemektedir.

Böylece 6 yıl önce Takahashi ve ekibi şöyle bir deney yaptılar: Erkek farelere sperm DNA'sında mütasyonlar yaptıracak kuvvetli bir kimyasal madde verdiler, böylece biyolojik saatlerin ayarını bozmayı umuyorlardı. Bu erkek farelerin yavruları bilgisayara bağlı bir dönme dolap içeren kafeslere kondular; yavrular uyanıkken dönme dolap içinde koşuyor ve bilgisayar bu saatleri kaydediyordu.

Deney farelerinin günlük periyotları çok belirlidir ve değişmez. Deneye katılan 304 fareden 303'ünün günlük ritmleri 23,5 saatte bir tekrarlıyordu; bu normaldi. Yalnız 1 farenin periyodu 24,8 saatti. Bu "yavaş" farenin yavrularındaki kalıtım incelendiğinde, saat geninin 5. kromozom üzerinde bulunduğu anlaşıldı; bu gene *saat* adı verildi. Saat geninin mütasyonu sonucu günlük periyodu 27 saatten fazla bir fare elde edildi. Yıllar süren bir çalışmadan sonra Takahashi, 1997 Mayıs'ında, saat geninin yerini tam belirledi. Bunun için 5. kromozomda saat genine yakın bölgelerin baz sırası belirlendi. Sonra saat geni normal bir fareden, saat geni mütasyon yapmış fareye gen nakli yapıldı. Bununla günlük ritmin normale döndüğü görüldü. Bu deneyde saat geninin süprakiyazmatik çekirdekte etkinleştiği gösterildi.



Farelerin günlük yaşamlarındaki farklı devirleri saat geni düzenler.

Ekmek küfü mantarlarında günlük ritmi inceleyen biyolog Jay Dunlop (New Hampshire'da Dartmouth Koleji) bu çalışmayı "gerçek bir kahramanlık" diyerek övmektedir. Memelilerde biyolojik saat geninin yeri belli olduğu için, artık saatle etkileşen proteinleri incelemek mümkün olacaktır. Saatin rolü henüz açıklığa kavuşmadıysa da bazı ipuçları elde edilmiştir. Saat proteininde diğer proteinlere bağlanmaya yarayan bir PAS bölgesi ve DNA'ya yapışıp bazı genleri etkinleştiren bölgeler vardır.

Takahashi'ye göre şöyle basit bir model işlemektedir: Günlük periyodun başlagıncında saat proteini bazı genlere bağlanarak onları etkinleştirir. Bu genlerden birinin yaptırdığı ketleyici bir protein, saat proteininin PAS bölgesine yapışarak onu etkisizleştirir. Devrin sonuna doğru ketleyici protein parçalanır ve saat proteini bağlandığı genlerden ayrılır. Ertesi gün yeni bir devir başlar. Saatin PAS bölgesi bir diğer bakımdan da ilginçtir: Meyve sineklerinde (*Drosophila*), çok benzer bir saat geni bulunmuş ve buna *periyod* adı verilmiştir; Dunlop da Mayıs 1997'de *Science* dergisinde, ekmek küfü mantarlarında "*beyaz yaka 2*" adını verdiği bir saat geni keşfettiğini yayımladı; bunun da yapısı PAS bölgesine çok benzemektedir.

Araştırmacılar, tavuktan balığa ve insana kadar birçok omurgalı hayvanda faredekine benzer saat genleri bulmuşlardır. Bütün bunlardan anlaşılan şudur ki 24 saatlik yaşamdaki farklı görevleri (uyku, beslenme, cinsellik vb.) belirleyen biyolojik (iç) saatler, evrim sürecinde çok erken bir evrede çalışmaya başlamış, en ilkel canlılardan en yüksek canlılara kadar yaşamı programlama işini üstlenmiş ve bu görevi DNA üzerindeki saat genlerinden gelen özel proteinlerle yürütmüştür. Takashashi şöyle demektedir: "Belki de sinekler, fareler ve insanlar sandığımız kadar birbirlerinden farklı değildir."

Selçuk Alsan
New Scientist, 24 Mayıs 1997

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Tosbağanın Hediyesi

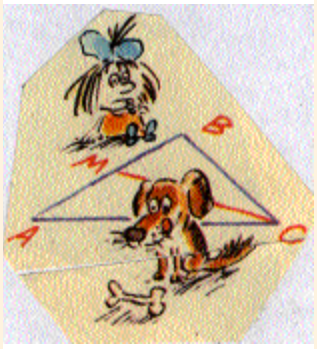


Tosbağa Tortilla, Buratino'ya altın bir anahtar verecekti. Yere 3 kutu koydu: Kırmızı, mavi ve yeşil. Kırmızının üzerinde "Altın anahtar burada", mavinin üzerinde "yeşil kutu boş" ve yeşil kutunun üzerinde "burada engerek yılanı var" yazıyordu. Tosbağa Tortilla "kutulardan birinde altın anahtar, birinde engerek yılanı var; kalan kutuysa boş. Ama her kutunun üstünde yazan yalan" dedi. Altın anahtar hangi kutuda?

50 Rastgele Sayı

100'e kadar olan pozitif tamsayılardan (100 dahil) rastgele 50 farklı sayı seçilirse bunlardan en az birinin tam kare olduğunu veya bir kısmının toplamının bir tam kare olması gerektiğini ispatlayın. (*Olimpiyat Problemleri* TÜBİTAK, 1996, s. 140).

Perili Üçgen



ABC üçgeninin bir kenarortayı CM olsun. CAB ve MCB açılarının toplamı 90° ise, ABC üçgeninin diküçgen veya ikizkenar üçgen olduğunu kanıtlayınız. Aksi halde kötü periler sizi bu üçgene hapsedecektir. (*Kvant*'dan) (ipucu: Çevrel çemberi çizin).

Küp Toplamları

Üç doğal sayının küplerinin toplamı biçiminde ifade edilemeyen sonsuz sayıda doğal sayı bulunduğunu kanıtlayın. (*Olimpiyat Problemleri*, TÜBİTAK, 1996, s. 183).

Sihirli Cetvel

Önünüzde her biri 100 cm^2 olan karelere ayrılmış bir alan var. Üstünde hiçbir taksimat olmayan bir cetvelle alanı 80 cm^2 olan kareler elde ediniz.

Mürekkep Lekesi



Öğretmen "yabancı dil kursu şu kadar saat sürecektir" dedi ve bu süreyi sayı olarak verdi. Sonra küçük Alyoşa'dan bu saatleri saniyeye çevirmesini istedi. Alyoşa defterine yanıtı yazdı ve defteri kapadı. Ertesi gün okulda defterini açınca bu 7 basamaklı sayının 2 basamağının mürekkep lekesiyle örtüldüğünü gördü (şekle bkz). Alyoşa yabancı dil kurslarının kaç saat süreceğini de, silinen sayıların neler olduğunu da unutmuştu. Ona yardım eder misiniz?

Harfematik I



Aynı harfler aynı sayıları temsil etmektedir. Bu eşitliği sayılarla yazın.

Harfematik II

YILMAZ
YILMAZ
YILMAZ
YILMAZ
YILMAZ
+----------
KORKMAZ

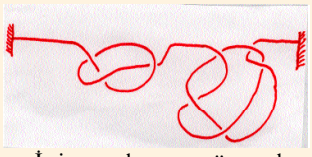
Aynı harfler aynı sayılara karşılıktır. Harfler yerine uygun sayıları koyunuz.

Siz Kayıkçı Olsanız



Bir kıyıda bir keçi, bir lahana, iki kurt ve bir köpek var. Kayıkçı kayığa ya 2 hayvan veya 1 hayvan ve lahana alabiliyor. Kurt keçi veya köpekle, keçi köpek veya lahanayla yalnız bırakılamıyor. Siz olsanız bunları karşıya nasıl geçerirdiniz?

Düğümlü Problem



İpin uçlarını çözmeden aşağıdaki düğümlerden soldakini sağa, sağdakini sola alın.

Düşünme Kuyusu



Kuyuya inmeye hazır mısınız? Sizi hayli düşündürecek bir problem. "Dünyada problem çözmeye uğraşmaktan büyük zevk yoktur" diyor bir büyük matematikçi. Problemler sizi hayatın derinliklerine çeker. Evet, işte problemimiz.

Cin Ruhi, Deli Ruhiye'ye "Evinde kaç hayvan besliyorsun?" diye sorunca şu yanıtı aldı: "İkisi hariç hepsi çıyan, ikisi hariç hepsi engerek yılanı, ikisi hariç hepsi kobra yılanı ve kalanların hepsi akrep." Cin Ruhi kafasını kaşıyıp dururken, Deli Ruhiye dudaklarında zehirli bir gülüşle onu seyrediyordu. Cin Ruhi nihayet "Sen akıl küpünü devirmişsin, evini cehenneme çevirmişsin, şu saçma sorun da caba, katran kuyun da var mı acaba?" deyince Ruhiye "Araya laf karıştırma,/ Aklını benimkiyle yarıştırma,/ Ya bir çözüm bulursun buna/ya da atarım seni Gayya Kuyusuna" diye ona gözdağı verdi. Ruhi de ona en iyi dileklerini iletti: "Sen karışmışsın yılana, çıyana,/Şaşarım evine uğrayana,/ Problem zor, düşünmem gerek/Düşünseydi sokmazdı engerek." Siz ne dersiniz bu işe?

Kareler Farkı

a) İki doğal sayının karelerinin farkı olarak gösterilebilen tüm doğal sayılar kümesini bulunuz.

b) İki doğal sayının karelerinin farkı olarak gösterilemeyen tüm doğal sayılar kümesini bulunuz. (*Olimpiyat Problemleri*, TÜBİTAK, 1996, s. 137)

Koşucular



Koşucular düzgün beşgen biçiminde dizilmiş 5 yol ve beşgenin merkezinden köşelere giden 5 yol olmak üzere toplam 10 yolda koşuyorlar. Yollara 1'den 10'a kadar numara verilmiş. Öyle ki 1. yol üzerinde 1, 2. yol üzerinde 2, 3. yol üzerinde 3, ..., 10. yol üzerinde 10 kişi koşuyor. Toplam 10 kişi koşuyor. Yollara uygun numaraları veriniz; örneğin 1 nolu ok ile 2 nolu okun başları birleşmişse bura-

dan çıkan ok 1+2= 3 Nolu ok, 3 Nolu okla 4 Nolu okun başlarının birleştiği noktadan çıkan ok 3+4= 7 Nolu ok ... olsun. Yine örneğin 9 Nolu ok beşgenin bir kenarıysa, bu okun ucundan merkeze yönelen ok 8 ve beşgenin kenarı olarak devam eden ok 1 No olsun.

Usta Atıcılar

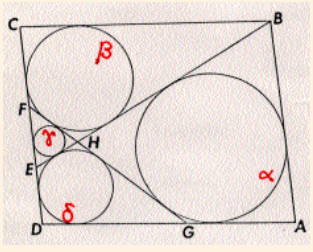


"Usta Atıcılar" klübünde ıska geçmenin cezası klüpten atılmaktı. 1. yarışçı 80 puan aldı. 2. yarışçı 60 puan yapabildi. 3. yarışçı 1. ve 2. nin aldığı puanların aritmetik ortalaması, 4. yarışçı ilk 3 yarışçının aldığı puanların aritmetik ortalaması, 5. yarışçı ilk 4 yarışçının aldığı puanların aritmetik ortalaması,..., 100. yarışçı ilk 99 yarışçının aldığı puanların aritmetik ortalaması kadar puan aldı. 100. yarışçının puanı kaçtı? (*Kvant*'dan)

Beş Taş

Ağırlıkları 1000, 1001, 1002, 1004 ve 1007 gr olan 5 taş var. Bu taşların dış görünüşleri aynı. Elinizde göstergeli terazi var. 3 tartıda 1000 gr'lık taşı bulunuz. Diğer taşların her birinin ağırlığını bulmak kaç tartı ister? (*Olimpiyat Problemleri*, İ. H. Karakaş ve İ. Aliyev, TÜBİTAK, 1996, s, 138).

Fujita Şekli



ABCD paralelkenarında AD üzerinde G ve CD üzerinde E ve F noktaları alalım. FG ile BE, H'da kesişsin. ABHG, BCFH ve DGHE dörtgenlerinin ve EHF üçgeninin iç teğet çemberleri çizilmiş olsun. Japonya'da 1781'de Wasan matematikçilerinden (17-19. yüzyıl arası Batı'dan bağımsız Japon matematiği) S. Fujita tarafından bulunan bu şekle Fujita şekli denmektedir.

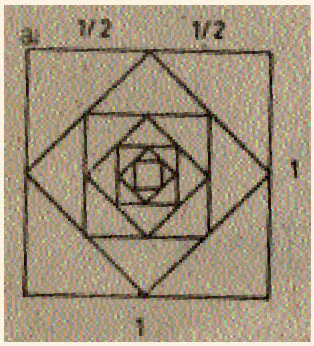
Bu dört dairenin yarıçapları arasında nasıl bir ilişki vardır? (*JRM* 21 (1): 29-34, 1989).

444

a) Son üç rakamı 444 olan tam kare tamsayıları bulunuz.

b) 4444 ile biten bir tam kare tamsayı olabilir mi? (*Olimpiyat Problemleri*, TÜBİTAK, 1996, s, 139).

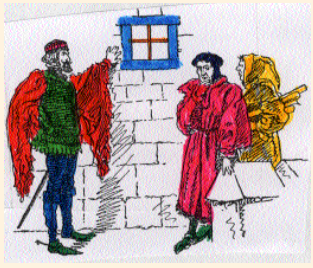
İçiçe Kareler



a) Şekildeki iç içe karelerin kenarlarının toplamını bulunuz.

b) Şekildeki iç içe karelerin alanlarının toplamını bulunuz. (Kare sayısı sonsuza giderken kenar ve alanlar sıfıra gidecek).

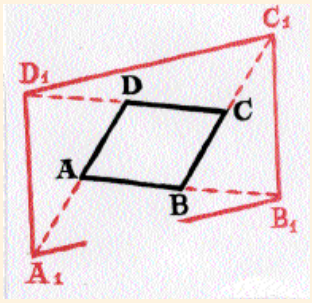
Zindanın Penceresi



Şövalye Don Ruhişot şatosunun her kenarı 1m olan kare biçimi ve dört eşit kareye ayrılmış pencere yapısını beğenmedi.

Mimarına şu emri verdi: "Her kenarı 1m olan yeni bir pencere yap ve 4 değil, 8 eşit parçaya ayır. Eşit parçaların her biri bir eşkeran üçgen olacak". Bu nasıl yapılabilir? (*Dudeney*'den)

Paralelkenar



ABCD parelelkenarının her kenarı kendi kadar uzatılarak A_1 B_1 C_1 D_1 paralelkenarı oluşturulmuş. (ABCD adeta şişirilmiş). (D_1C // AB_1 ve A_1D //BC_1 ve ayrıca A_1D=BC_1 ve D_1C= AB_1 olduğundan $A_1B_1C_1D_1$ de paralelkenardır). ABCD'nin alanı S ise $A_1B_1C_1D_1$'in alanı nedir? (*Kvant*'dan)

Sıfırın Çarpanları

10 modülüne göre 0 sayısının olası bütün koşullarda iki çarpana ayırınız. 1 sayısını 10 modülüne göre çarpanlara ayırınız. (*Sayılar Teorisinden Problemler*, Türk Matematik Derneği, İstanbul, 1963).

Yedi Evli Köy



Bir köyde 7 ev var. Bu evlerden herhangi üçünü ele aldığımızda şunu görüyoruz: 1. evin 2. eve uzaklığı= 2. evin 3. eve uzaklığı. (Bir diğer deyişle evlere A, B ve C dersek, daima AB=BC. Bu köyün planını cetvel ve pergelle çizebilir misiniz?

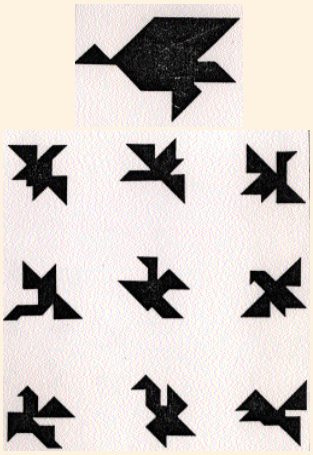
Son Basamak

6^{811}, 2^{1000} ve 3^{999}'un son basamağı hangi sayıdır? (ibid)

Şeytanın Kaç Çocuğu Var?

Şeytanın çocuklarının sayısı 10 basamaklı bir sayıdır; bu sayıya şeytanoz diyelim. Soldan sağa doğru 1., 2., .., 10 basamakta çok özel bazı sayılar var. 1. basamaktaki sayı şeytanozda yazılı 1'lerin, 2. basamaktaki sayı şeytanozda yazılı 2'lerin, 3. basamaktaki sayı şeytanozda yazılı 3'lerin, ..., 10. basamaktaki sayı şeytanozda yazılı 0'ların sayısını veriyor. Şeytanın kaç çocuğu var?

Tangram



Mantık

Profesör A, profesör B tarafından C diline çevrilen mantık kitabının son sözüne şunu yazdı: "Prof. B'ye bu kitabı çevirdiği için teşekkür ederim. Prof. B'ye ayrıca bu kitabın son cümlesini C diline çevirdiği için de teşekkür ederim". Sizce burada bir gariplik var mı? Yoksa doğru mu?

Gaz mı, Gaz-Su Karışımı mı?



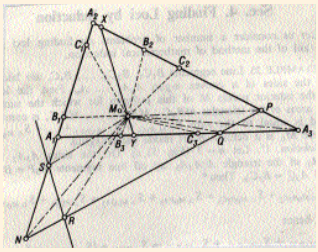
Saydam olmayan iki kova var. Birinde gaz (gazyağı), diğerinde gaz-su karışımı var. Elinizde bir el kantarı ve ona asılabilecek bir ağırlık varken hangi kovada gaz, hangi kovada gaz-su karışımı olduğunu nasıl anlarsınız?

Kaç Basamaklı

Bilgisayar iki sayıyı hesapladı: 2^{1987} ve 5^{1987}. Bilgisayar bu iki sayı için kaç basamak yazdı?

Geçen Ayın Çözümleri

Arazinin Mayınlanması



n= 3 ve bir M_0 noktası alalım. $A_3P= B_2C_2$ ve $A_3Q= B_3C_3$ alalım. Şimdi üçgen alanlarını yazalım.

$M_0B_2C_2 + M_0B_3C_3 = M_0PA_3 + M_0QA_3 = PQA_3+M_0PQ$. Buradan:

$M_0B_1C_1+M_0B_2C_2+M_0B_3C_3 = PQA_3 + (M_0B_1C_1+M_0PQ)$.

Buradan:

$MB_1C_1+MB_2C_2+MB_3C_3= PQA_3 +(MB_1C_1+MPQ)$.

Görülüyorki M_0 ve M gibi farklı M noktaları için:

$MB_1C_1+MPQ=M_0B1C1+M_0PQ$ oluyor. A_1A_2 ile PQ N'de kesişsin. NR= PQ ve NS= B_1C_1 alalım.

$M_0B_1C_1 + M_0PQ = M_0NS+M_0NR= NRS+M_0RS$ ve $MB_1C_1+MPQ= NRS+MRS$. Demek ki $MRS= M_0RS$ olması gerekiyor. M'lerin geometrik yeri NS'e paralel ve M_0'dan geçen XY doğru parçasıdır.

Bir Üçgen Çizimi

Noktaların her birinden diğer iki noktanın oluşturduğu doğru parçasına bir parelel çiziniz. Çizdiğiniz paralellerin kesişme noktaları aradığınız üçgenin köşeleridir.

Satranç Turnuvası

	A	B	V	G	D
A		0	1	1	1
B	1		1/2	1/2	1/2
V	0	1/2		1	1/2
G	0	1/2	0		1
D	0	1/2	1/2	0	

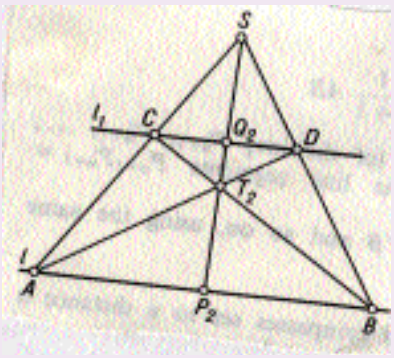
Herkesin herkesle oynadığı bir turnuvada yapılan maç sayısı şöyle bulunur: Turnuvaya n kişi girmişse yapılan maç sayısı (n-1). üçgen sayıdır. Üçgen sayılar şunlardır: 1, 1+2=3, 1+2+3=6, 1+2+3+4=10, 1+2+3+4+5=15. n. üçgen sayıya T_n dersek $T_n= n(n+1)/2$ dir. Böylece $T_2= 2.3/2= 3$, $T_3= 3.4/2=6$, $T_4= 4.5/2=10$. vb. Problemimizde turnuvaya 5 kişi girdiğine göre yapılan toplam maç sayısı $T_4= 4.5/2=10$'dur. Her maçta toplam 1 puan alınır: 1 ve 0, 0 ve 1 veya 1/2 ve 1/2. 10 maçtan toplam 10 puan alınırdı. 5 kişinin toplam puanlarının 10 olabilmesi için puanlar büyükten küçüğe şöyle sıralanmalıydı:

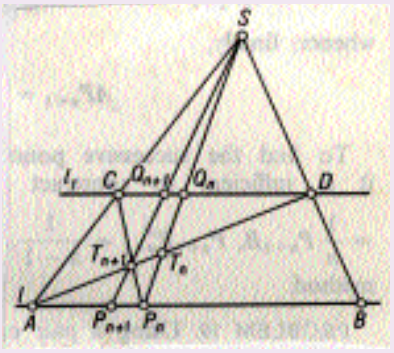
3+2.5+2+1.5+1=10.

Her biri 4 maç yapmıştır. Ali'nin 3 puanı var. 1 yenilgisi olduğuna göre (hiç yenilmeyen yalnız Burak) Ali Burak'a yenilmiş ve diğerlerini yenmiştir; puanları 0,1,1,1 olmalıdır. Punlar şöyle olmak zorundadır: Ali 3, Burak 2,5, Vedat 2, Gazi 1,5 ve Davut 1. Burak'ın yengiden 1 puanı olduğuna göre diğer maçları beraberedir. Gazi'nin 1,5 puanı var; Burak'la beraber kalmış, Vedat veya Davut'u yenmiştir. Vedat, Ali'ye yenilmiş, Burak'la berabere kalmıştır; Vedat'ın puanı 2'dir; Vedat, Gazi'ye yenilmiş olsa, Davut'u yense bile toplam 1,5 puan alırdı: 0+0+1/2+1= 1,5; oysa puanı 2'dir. Vedat, Gazi'yi yenmiş ve Davut'la berabere kalmıştır. Gazi, Davut'u yenmiştir.

Turnuva puan tablosu isimlerin baş harfleriyle resimde görülüyor

Bir Doğrunun Bölünmesi





1)n=2 olsun. Rastgele bir S noktası alarak A ve B ile birleştirelim. Böylece l_1 üzerinde C ve D'yi bulalım. BC ve AD, T_2'de kesişsin. ST_2'yi uzatıp P_2'yi bulalım. P_2, AB'nin ortasıdır. İspatı: Şu üçgenler benzerdir: $T_2P_2B \sim T_2Q_2C$ ve $ABT_2 \sim DCT_2$. $SAP_2 \sim SCQ_2$ ve $SAB \sim SCD$. $P_2B/Q_2C= T_2B/T_2C= AB/CD$.

$P_2A / Q_2C = SA/SC=AB/CD$. Buradan $P_2B/Q_2C= P_2A/Q_2C$ ve $P_2A= P_2B$ olduğundan $AP_2= 1/2\ AB$.

2) Cetvelle AB üzerinde $AP_n= 1/n\ AB$ alınır. l ve l_1 üzerinde olmayan bir S noktası alalım. SP_n'i çizerek Q_n ve T_n'i bulalım. CP_n ile AD'nin kesişme noktası T_{n+1}'i S ile birleştirerek Q^{n+1} ve P^{n+1}'i bulalım. $AP_{n+1}= 1/^{n+1}$ AB olduğunu kanıtlayacağız.

Şu üçgenler benzerdir: $CQ_{n+1}\ T_{n+1} \sim P_n\ P_{n+1}T_{n+1}$, $CT_{n+1}D \sim P_n\ T_{n+1}A$. Buradan:

$P_{n+1}\ P_n/CQ_{n+1}=P_n\ T_{n+1}/CT_{n+1}= AP_n/CD$ (11).

SAP_{n+1} ve SCQ_{n+1} ile SAB ve SCD üçgenlerinin benzerliğinden $AP_{n+1}/CQ_{n+1}= SA/SC= AB/CD$ (12).

11 ve 12'den $P_{n+1}\ P_n/AP_{n+1}=AP_n/AB$

$P_{n+1}\ P_n=AP_n - AP_{n+1}$ ve $AP_n= 1/n\ AB$.

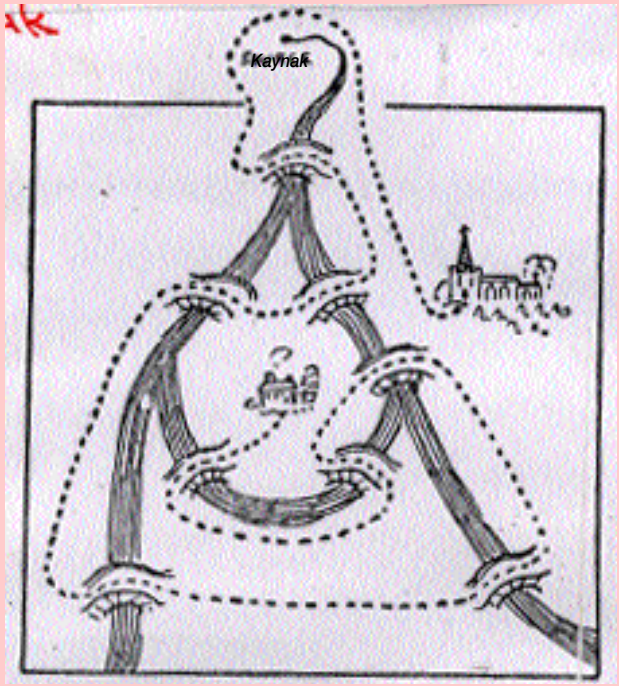
$1/n\ AB-AP_{n+1}/AP_{n+1}=1/n\ AB/AB$, $1/n\ AB-AP_{n+1}= 1/n\ P_{n+1}$'den $AP_{n+1}= 1/n+1\ AB$.

Diğer bölme noktalarını bulmak için $(P'_{n+1}, P''_{n+1}, \ldots)$ $P_{n+1}P'_{n+1}=1/n\ P_{n+1}$ ve $P'_{n+1}P''_{n+1}= 1/n\text{-}1$ P'B vb. ile devam yeterlidir.

Bira Bardağı

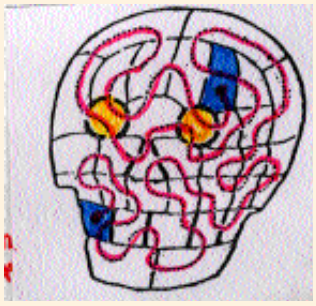
Bir sıvının yüzeyi, yüzey gerilim nedeniyle- daima küreseldir. Bir küre ne kadar büyükse yüzeyi o kadar az eğridir. Dağ tepesinde bir bardağının içinde biranın üst yüzeyi, vadiye göre daha büyük bir küre yüzeyidir; bu nedenle daha düzdür. Bira bardağının kenarından dışarı, vadiye göre, daha az bira taşar; dolayısıyla bardak vadiye göre daha az bira tutar.

Olanaksız Gezinti



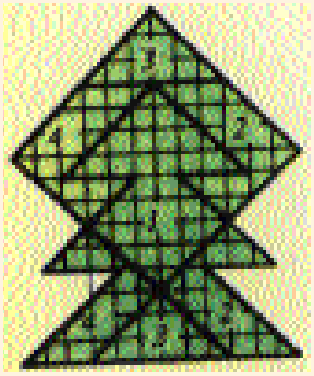
Irmak giderek genişlediğine göre kaynak yukarıda. Kaynağın yukarısından geçiniz.

Solen Zindanda



Bütün hücrelerde çift sayıda (2 veya 4) ve yalnız mavi hücrelerde 3 kapı vardır. Bütün odaları çift kapılı olan bir binada her kapıdan geçilmişse odaların herhangi birinde kalınamaz; çünkü kapı sayısı çiftse girdi-çıktı-girdi-çıktı... şeklinde gidilir ve mutlaka odadan çıkılır. Çıktı-girdi-çıktı-girdi sırası olamaz; çünkü içine girilmeyen bir odadan çıkılamaz. Belli ki Solen üç kapılı mavi hücreden diğer üç kapılı mavi hücreye götürülmüştür: Girdi-çıktı-girdi.

Noel Ağacı



İki Kesir

Legendre'nin "çözülemez" dediği ve niçin çözülemeyeceğini açıkladığı bu problemi ilk defa Lucas çözdü (Bkz. Lucas, Théorie de nombres); sonra Dudeney de ondan habersiz çözdü:

$6=(17/21)^3+(37/21)^3$.

Nişancılık Ödülü

Her ikisinde de şanslar eşittir; çünkü: $1+3+5+7+...+(2n-1)=n^2$ dir.

Dahiler Satrancı I

F6'daki piyonu e4'e koyun. Beyaz e4-e5 ile Şah der (Fil ile); siyah'ın zorunlu hamlesi piyon f7-f5'dir. e5'deki beyaz piyon f5'deki siyah piyonu "en passant" alarak e5xf6 (en passant) oynar ve mat eder.

Dahiler Satrancı II

1. h4!, e2 (1... Şe2?; 2. F:d1+, Şe1; 3.Ff3+, d1 (herhangi bir taş); 4. K:d1 Mat). 2. Fc2!!, d:c2; 3. Kb3, c1 (herhangi bir taş); 4. Kh3, herhangi bir hamle; 5. Kh1 Mat.

Minimum

x.z= 1568 ve y= x+z. y = 1568/x + x. y'nin türevini alıp sıfıra eşitleyelim. y'= 1 – 3136/x^2 ve 1– 3136/x^2= 0'dan x= 56 km. Buradan z= 1568/56= 28 km. En az 2 (56+28)= 168 km dikenli tel gereklidir.

Maksimum

Dikdörtgenin köşegenleri merkezden geçer. Dairenin çapı $x^2+y^2= 4$ formülüne göre 4'dür. Çap dikdörtgenin yarısını oluşturan iki diküçgenin hipotenüsüdür.

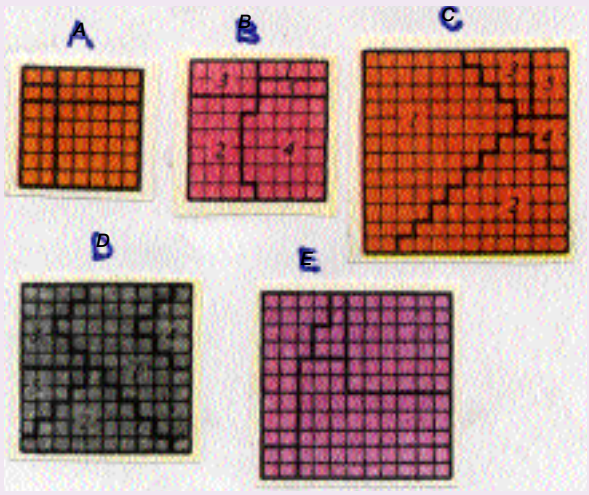
O halde dikdörtgenin kenarları p ve q ise Pisagor'a göre $p^2+q^2= 16$'dır. Çevreye z dersek z= 2(p+q) dür. p= $\sqrt{16-q^2}$. z= 2 q+$\sqrt{16-q^2}$).

z'=2(1+-2q/2$\sqrt{16-q^2}$= 0'dan q=2$\sqrt{2}$.

p=$\sqrt{16-q^2}$'den p=2$\sqrt{2}$ bulunur.

Çapı 4 olan bir daire içine çizilebilecek en büyük dikdörtgen kenarı 2$\sqrt{2}$ olan bir karedir. Maksimum çevre 4.2 $\sqrt{2}$= 8 $\sqrt{2}$'dir.

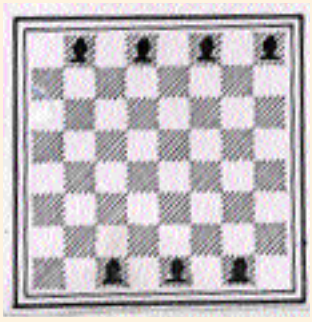
Kes Kes Yapıştır



Cin Ruhi Top Oluyor

Ruhi'nin ilk düşüşte aldığı yol= a, ilk yükselişte aldığı yol= ra (r= 3/4), 2. düşüşte ra, 2. yükselişte r (ra)= r^2a, ..., n. yükselişte aldığı yol = r^n. a. S= a+2ar+2ar^2+2ar^3+...+2ar^n+... İlk terimden sonrasının toplamı 2ar+2ar^2+...+2ar^n+...= 2ar/1-r. Toplam yol a+2ar/1-r= a (1+r/1-r). a=20. r= 3/4'den toplam yol 20.7= 140 m bulunur. 140 < 150 olduğundan Ruhi pes dememelidir; bu işkenceyi yok olmadan bitirebilir.

Yedi Fil



Briç

Okan Zabunoğlu

Unutulmayan Eller

Literatüre göre, kontrat briç 1925 yılında Harold S. Vanderbilt tarafından bulunmuştur. Bricin yazılı tarihi ise Ekim 1929'da "The Bridge World" dergisinin ilk sayısının yayımlanması ile başlamıştır. Aşağıdaki el hem "The Bridge World" dergisinin ilk sayısında (Ekim 1929) yayımlanması, hem de kontrat bricin mucidi tarafından (Harold S. Vanderbilt) oynanmış olması açısından unutulmayan eller arasında yerini alır.

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
	1♣	P	1♦
P	2SA	P	4♥
P	4SA	P	5♠
P	6♠	P.	

K/Yok	♠AR8 ♥- ♦AR86 ♣ARVT82	
♠D9 ♥RVT62 ♦D753 ♣75	K B D G	♠V63 ♥8 ♦VT942 ♣D964
	♠T7542 ♥AD97543 ♦- ♣3	

Deklarasyon özellikle ilginç; Vardenbilt Trefl sistemine göre 1♣ herhangi bir kuvvetli el, 1♦ ise puan açısından negatif bir el vaat ediyordu. 2SA bolca puan gösterdi; 4♥, 4SA ve 5♠ deklareleri ise natürel idi.

6♠ kontratına Batı ♦3'lü atak etti. Deklaran yerden ♦A ile kazanırken elden ♣'ini attı. Küçük ♣'e çaktı, ♠A'ına gitti ve bir küçük ♣'e daha çaktı. Şimdi ♠R ile yere geçerek sağ ♣'leri çekmeye başladı. Doğun ne yaparsa yapsın, 6♠: tam. Son derece basit bir oyun belki de o yüzden ilgi çekici. 1920'lerde deklarasyon biraz değişikmiş, ama gördüğümüz gibi kart oyunu, aynı kart oyunu.

Geçen Sayıdan

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
♠642 ♥ARV975 ♦7 ♣RT4	K B D G	♠ARV ♥DT82 ♦V432 ♣ 32	
1♥	1♠	3♥	P
4♥	P.		

Batı tarafından 4♥, atak: ♦R (Güneyden ♦8'li), Kuzey ♦D ile devam eder (Güneyden ♦5'li). Nasıl oynamalı? (Kuzey ikinci ♥'e ♠ defos edecek.)

Kozları bitirirken ♦'ları da çakarak elimine eder ve ♠A, ♠R, ♠V oynarız. Kuzeyin 1♠ deklaresi bizi kandırmamalı. ♠D Kuzeyde ise zaten bir sorun yok; Kuzey ♠D ile löveyi alınca bize onuncu lövemizi ikram eder. Peki ya ♠D Güneyde ise?O zaman garantili oynamanın mükafatını görürüz. İşte Güneyin eli: [♠D3 ♥63 ♦AT85 ♣98765].

Nasıl Oynamalı?

1998/9 Ankara Dörtlü Takımlar liginde gelen bu elde Batı

♠ARDT85 ♥R75 ♦A2 ♣AV	K B D G	♠V976 ♥AT9 ♦DT ♣ R982

tarafından 6♠'e ulaştınız. Atak: ♦7'li. Yerden ♦T'lu verdiniz, Güneyden ♦V. Nasıl oynamalı?

Böcekler Dünyasının Sevimli Kan Dökücüleri

Hanımböcekleri

Gelinböceği, uğurböceği, uçuç böceği gibi adlarla da anılan bu sevimli böcekler, aslında yırtıcı bir karakter taşırlar. İnsanlar örümcekten ne kadar korkarlarsa, hanımböceklerine de o ölçüde hayranlık duyarlar. Hanımböceklerinin bu kadar sevilmelerinin nedeni, acaba kabuklarının rengiyle üzerlerindeki noktaların rengi arasındaki o çarpıcı karşıtlık mıdır? Barışçıl olarak tanınan bu kınkanatlı böcek, aslında acımasız bir kan dökücü, en ateşlisinden birinci sınıf bir toplu kıyımcıdır.

Dünyamızda beş bin türden fazla hanımböceği (*Coccinella*) vardır. Adı Yunanca'da "kırmızı" anlamına gelen kokinos'tan alınmışıtr. Hanımböceklerinin "giysi"leri çeşit çeşittir: İki noktalı, on iki noktalı, on altı noktalı, açık renkli, koyu renkli, güderi rengi, açık sarı, siyah benekli pembe, beyaz benekli turuncu, Siena toprağı (aşıboyası) rengi üzerinde sarı halkalı beyaz benekler, leylak renkliler ya da arduvaz rengi üzerinde turuncu benekler... Hanımböcekleri en hızlı çoğalan kınkanatlı böceklerdendir; bütün türlerin üçte birini oluştururlar. Avrupa'da halk arasında bu böcekler kutsal sayılırlar. Fransızlar onlara "Allah Baba'nın hayvanı" derler; ele konar konmaz yukarı doğru yürüdükleri için mi; sıklıkla yüksek yerlerde bulundukları için mi, bilinemez. İngilizlerse onlara ladybird (kadınkuşu) derler, bu sözcüğün anlamı da kutsaldır; çünkü İngilizce'de Meryem Ana için Kadınımız (Our Lady), Kız Meryem gibi adlar kullanılır. İngiltere'de en yaygın hanımböceği türü 7 noktalı olandır: *Coccinella septempunctata*; bu böceğin rengi ortaçağ tablolarında Meryem Ana'nın mantosunun rengidir; 7 noktanın Meryem Ana'nın yedi sevincine ve yedi acısına karşılık olduğuna inananlar vardır.

Hanımböceği bir dostluk ve tatlılık simgesi olarak görülür. Shakespeare, Romeo ve Jülyet yapıtının I. perde 3. sahnesinde Lady Capulet'in ağzından Jülyet için şu sözleri söyletir: "Ah o kuzucuk! Ah o hanımböceği! Tanrı onu korusun! Nerede bu kız? Ah o ne Jülyet'tir!"

Ne yazık ki bilimsel gerçekler uğruna, bu kınkanatlıların ne kadar çekici olduğu konusunu burada kesmek zorundayız. Gözlemler gösteriyor ki hanımböceklerinin erkekleri bazen çok akılsızca davranmaktadırlar. Erkek hanımböceği, dost olmaya çalıştığı dişi hanımböceğinin aslında ölmüş olduğunu ancak dört saat sonra anlayabilir. J.H. Fabre, *Böceklerden Anılar* (ed. R. Laffont 1989) adlı unutulmaz kitabında hanımböceklerinin gerçek yüzünü ortaya koyarak "putları kırar" ve şöyle der: "Hanımböceğinin davranışları barışçı ününe ters düşer. Burada da, her zaman olduğu gibi, gerçek şiiri öldürür. Gerçek şudur ki "Allah Baba'nın hayvanı" yırtıcıdır; en ateşlisinden birinci sınıf bir soykırımcıdır. Hanımböcekleri bir dalın üstündeki bitki bitlerinin hepsini yerler; larvaları da et yiyicidir; onların bulundukları dalda hiçbir bit sağ kalamaz". (Hiçbir bitin sağ kalamamasına insanlar açısından bakıldığında hanımböcekleri bereketin sembolü olarak nitelendirilmiştir. Tarlada, bahçede asalaklara aman vermeyen bu böceğin bol olduğu yıllarda ürün de bol olur.)



İnsanların bu böceklerin yaşantılarına duydukları büyük merak sonucu, dünyanın en olağanüstü araştırmalarından biri yapıldı: Cambridge Hanımböcekleri İncelemesi. Bu çalışmayı 1984'de Cambridge Üniversitesi uzmanlarından Michael Majenus başlattı ve çalışma yayımlandı: *Ladybirds*, ed. Harper Collins, 1994. Çalışmada amatör ve profesyonel 30 000 kişi 10 yıl süreyle bu siyah noktalı minik hayvanları izlediler. İngiltere'de yaşayan 42 tür hanımböceğinden 24 türü bu çalışmalara dahil edildi. Bunlarla ilgili 5000 kadar gözlem yapıldı. Bu gözlemler başlıca iki gerçeği ortaya koydu: Hanımböcekleri yamyamdı ve hanımböceği larvalarının baş yemeği, kendi türlerine ait açıl-

mamış yumurtalardı. Bunları sırayla görelim.

İngiltere'deki hanımböceklerinin 30 türü yırtıcı etoburdur; özellikle bitki bitlerini yemeyi çok severler; onları kıtır kıtır yerler. Yalnız bir tür otoburdur. Birçok hanımböceği türü tam anlamıyla yamyamdır. Yamyamlık hem larvalarda, hem de erişkinlerde görülür. Erişkin etobur hanımböcekleri yiyecek bir şey bulamadıkları zaman birbirlerini yerler. Nitekim Cambridge çalışması hanımböceklerinin hayatlarının her evresinde yamyamlık yapabildiklerini göstermiştir. Bitki bitleri yemeyi seven türler, bu besin kaynağının geçici olması nedeniyle, özellikle yamyamlığa yatkındır. Bitki bitleri tükenir ya da hanımböceklerinin sayısı hızla artarsa yamyamlık başlar. Bu nedenle yamyamlık iklim koşullarıyla da ilgilidir. İklim koşulları nedeniyle hanımböceklerinin sayısı çok artarsa, yamyamlık bir hayatta kalma stratejesi olarak ortaya çıkar.

Hanımböceği larvalarının yamyamlığı da bir başka türlüdür. Yumurtadan yeni çıkan larvalar, yakınlarındaki henüz çatlamamış kendi türlerine ait yumurtaları yerler. İşin tuhafı şudur ki hanımböceği larvaları, başka türden böceklerin yumurtalarını değil, kendi türlerine ait yumurtaları yerler. Oysa bunun aksinin olması beklenir. Acaba neden kendi türlerinin yumurtalarını tercih ediyorlar? Çünkü bir türün yumurtaları, doğal olarak o tür için en gerekli besin maddelerini içerir. Özellikle dişiler, yavrularına kendi yaptıkları kimyasal savunma maddelerini sağlarlar.

Yedi noktalı hanımböcekleri *kok - sinellin* denen kimyasal savunma maddesini sentez ederler. Larvalar kendi annelerinin yumurtalarını yiyerek bu maddeyi vücutlarına almış olurlar. Kendi annelerinin yumurtalarını seçmeleri onları zehirlenmekten korur!

İkinci bir nokta: Hanımböceklerinin renklerinin ve desenlerinin olağanüstü değişken oluşu. Hanımböceklerinin canlı ve parlak renkleri, kendilerini yemek isteyen düşmanlarına karşı ilk savunma öğeleridir. (Gerçi hanımböceklerinin başka savunma mekanizmaları da vardır: Kötü kokarlar; tatları berbattır ve bazen zehirlidirler). *Cococinellidae* (Hanımböceğigiller) familyasına ait bütün türlerin ortak bir atalarının olması gerekir. Acaba bu atanın rengi ve desenleri neydi? Bu konuda hiçbir şey bilmiyoruz.

Biyolojide "mimetizm" bir türün savunmak amacıyla bir başka türe benzemesidir. Bir bölgede bir A türüne ait bireylerin sayısı bir B türünden çok daha fazlaysa ve B türü, düşmanlarının fazla oluşu nedeniyle, durmadan azalıyorsa, bir seri mütasyon sonucu, A türüne benzeyen B bireyleri oluşur ve bunlar bu şekilde korunmuş olur. Majerus bu işin bu kadar basit olmadığını ileri sürüyor. Mimetizm yoluyla savunma, tek bir evrimsel öğeye bağlı değildir.



Farklı türden hanımböcekleri farklı ekolojik (çevresel) koşullar altında yaşar; farklı beslenir; farklı düşmanlarla karşılaşır; farklı asalaklara karşı koyar ve başka başka kimyasal savunma maddeleri oluşturur. Bu farkları ve renk ve desen farklarını daha iyi anlayabilmek üzere, hanımböcekleri dört gruba ayrılabilir. Birinci grup boyları 3 mm kadar olan küçük hanımböcekleridir. Bunlar hemen daima esmerdirler ve küçük olduklarından kuşlar tarafından görülemezler. İkinci grupta *Chilicorini*'ler vardır; bu siyah hanımböcekleri kimyasal savunma maddeleri yaparlar. Siyah olduklarından güneş ışınlarını daha çok emerler. Bu böcekler yılın ilk aylarında ve günün ilk saatlerinde ortaya çıkarlar; çünkü bunlar düşmanlarının uyuduğu zamanlardır. Üçüncü grupta 7 ve 14 benekli hanımböcekleri vardır. Bunlar genellikle bitkiler üzerinde yaşarlar; fakat her yerde bulunabilirler; durmadan oradan oraya gezmeleriyle tanınırlar.

7 ve 14 benekli hanımböcekleri desenleri en güzel ve renkleri düşmanlarını en caydıran böceklerdir. Tehlikeli olduklarını çevrelerine en iyi anlatan hanımböcekleri bunlardır. Dördüncü grupta suya yakın yaşayan hanımböcekleri bulunur. Bunların da habitatları bitkilerdir; fakat bu habitat çok kendine özgüdür. Renkleri kulamsı (pas rengi) ve siyahtır; bu onlara yeterli bir kamuflaj sağlar. İlginçtir ki ilkbaharda renkleri giderek kulamsıdan kırmızıya dönüşür. Bir savunma yöntemi olarak "manto"su giderek kırmızı ve beyaz renk alır. Görülüyor ki doğada hiçbir şey basit değildir; bazen bir kamuflaj stratejisinden, savunmaya yarayan bir alarm stratejisine geçmek ihtiyatlı bir davranıştır.

Hanımböceğinde renk ve desen neden değişiyor? Hanımböceği siyah rengi tercih etmişken neden siyah benekli kırmızı veya kırmızı benekli siyah haline geçiyor? Bunların yanıtı Mendel yasalarında ve alellerin oyununda yatıyor.

Son olarak, hanımböcekleri hakkında çarpıcı bir rakamla yazımızı noktalayalım: 1976 Temmuz ve Ağustos aylarında İngiltere'deki 7 noktalı hanımböceği sayısı yaklaşık 230 654 400 000 idi; yani bugüne kadar yaşamış insanların iki katı kadar.

Selçuk Alsan
La Recherche, Aralık 1995

Bana Astronomi Aşıladınız

15 yaşındayım ve lise öğrencisiyim. Yayınlarınızı sürekli takip ediyorum. Bilim ve Teknik sayesinde astronomi ve uzay konularına oldukça ilgi duymaya başladım. Hatta bu bilim dallarında çalışmayı amaç edindim. Çevremin pek sıcak bakmadığı bu bilim dalına ve bu bilim dalını bana aşılayanlara da aşığım. Yani babam ve siz Bilim ve Teknik ailesine.

Bilim ve Teknik dergisiyle tanışmamı sağlayan tek kişi, 16 yaşından beri Bilim ve Teknik dergisini büyük bir özlemle alan babamdır. 1993 senesinde ilk kez ben Bilim ve Teknik dergisiyle tanıştığımda bu derginin ne kadar olağanüstü olduğunu anladım ve babama milyonlarca kez teşekkür ettim. Teşekkür edilmesi gereken biri daha varsa o da Bilim ve Teknik ailesidir. Bilim ve Teknik alanındaki son gelişmeleri özüyle doğru şekilde aktarmasıdır. Benim ileriye dönük amacımı bulmama yardımcı olan ve birçok arkadaşımın kafasındaki soru işaretlerini kaldıran Bilim ve Teknik ailesine gönülden teşekkür ederim. Bilim ve Teknikten tek isteğim, Türkiye'de bilim ve tekniğe verilen önemin maksimum düzeye çıkarılmasına yardımcı olmasıdır.

Gökçe Ergin
İzmir

Bilimin Önemi

Ülkemizde bilimin önemini en iyi şekilde vurgulayan ve bizleri bilimsiz bırakmayarak Bilim ve Teknik dergisini yayımlayan TÜBİTAK'a teşekkür ediyorum.

Derginizde yayımlanan konuların her biri ilgi çekici ve derginin kapağını açar açmaz göze çarpan konular. Bu ilgi çekicilik ve göze çarparlık, kendini konuyla ilgili resim ve fotoğraflarla tamamlıyor. Derginizde yayımlanan bazı konuların yabancı bilim dergilerinden dilimize çevrilmiş olması, bizim bu konuları kendi dilimizde daha iyi anlayarak okumamız için bir avantaj. Ayrıca "Bilim Çocuk" adlı çocuk derginiz de, küçük yaşlarda, çocuklara bilimi sevdiriyor ve onlarda merak uyandırıyor. Bilimi seven genç nesiller yetiştiriyor.

Tüm Bilim ve Teknik çalışanlarına araştırmalarında ve yayın hayatlarında başarılar dilerim.

Hatice Memnun
Çatalca/İstanbul

Amacıma Amaç Kattınız

Bugün 16 Kasım 1998 Pazartesi. Yeniden ve ilk defa doğduğumu hissettiğin gün bugün...

17 yaşında, lise 2. sınıfta, kelimenin tam anlamıyla bir bilim hastasıyım. Kendimi bildiğimden bu yana hiç durmadan yaptığım bilimsel araştırmalar, hazırladığım bilimsel arşivler, izlediğim-daha doğrusu izlemeye çalıştığım-programlar, okuduğum kitaplar ve daha birçokları bana bir amaç belirlemişti. Bilim adamı olmak.

Şu ana kadar varlığından haberim olmasına rağmen alamadığım derginiz Bilim ve Teknik'i bu tarihte aldım. 372. sayı ve kaybettiğim 371 ayrı dünya olduğunu anladım.

Duygularımı kaleme alıp, size iletmek için elimdeki muhteşem dergiyi bırakmakta zorlanıyor, ellerim titriyor, sevinçten havalara uçuyorum ve bir an aklıma gelince de acaba daha önce ben ne için yaşıyormuşum diye düşünerek pişmanlık duyuyorum. Övünüyorum, çünkü, Bilim ve Teknik okuyorum. Başarıma güveniyorum, çünkü, beynimi Bilim ve Teknik dergisinin bilgileri ile dolduruyorum, okuduğum bu ilk dergi, benim daha önce okuduklarımdan çok daha üstün, ilginç, gerçek ve kesin.

İçimde sonsuz bir astronomi ve evren merakı var. Bu merakı, derginizi okuyarak daha da genişleteceğime inanıyor ve bu dergiyi ömrümün sonuna kadar alıp okuyacağıma dair, bilim adına söz veriyorum.

Bilimin öncüleri olarak biz bilim araştırmacıları, tüm insanlığa da öncülük ederek onları evrene açılmaları için isteklendirmeli, evrende kanımca varlığı kesin olan diğer uygarlıklarla karşılaşmaları durumunda hazırlıklı olmalarını sağlamalı ve bilimi onlara sevdirmeliyiz diye düşünerek, bu çağrımı, bu kutsal görevi sizin aracılığınızla tüm diğer araştırmacı arkadaşlarıma iletmenizi canı gönülden rica ediyorum.

Yıllardan beri Türkiye'nin bilime olan açlığını gidermeye çalışan, üstelik gerçek ya da yalan, hiçbir rakibin karşısına çıkamadığı Bilim ve Teknik bana göre; evrende keşfedilmeyi bekleyen sonsuz sırların yegâne anahtarıdır.

Düşünen ve araştıran bir dünya için tüm insanlığa bilim dolu günler...

Önder Aytekin
Çankaya/Ankara

Bilimi Merak Etmeme Bilim ve Teknik Neden Oldu

Bilim ile ilgilenen tüm insanlara ve TÜBİTAK çalışanlarına selamlar, saygılar. Bilim ve Teknik dergisi sayesinde bilime merakım arttı. İnsanları bilime yönelten derginiz saye-

Mektuplaşmak İsteyenler...

Oşinografi- Edebiyat-Psikoloji
Yılmaz Ateş
Gaziler Kışlası Muhafız ve Hizmet Bölüğü Konya

Edebiyat-Sosyoloji
Cavit Keyfi
E. Tipi Kapalı Cezaevi
8. Koğuş
Muş

Şiir-Felsefe-Edebiyat
Cumhur Atılgan
Bahçelievler Mah.
7. Sok. No: 5
59740 Marmara Ereğlisi
Tekirdağ

Şiir-Ontoloji-Metafizik
Ra Alper Balcıoğlu
44. Sok. No: 31
Toprakkale
Özel Öğrenci Yurdu
Abidinpaşa/Ankara

Edebiyat-Psikoloji
Ahmet Bayraktar
Süngübayırı Sok. Kader Apt. 14/7
06590 İççebeci/Ankara

Fizik-Şiir-Müzik
Ali Aksu
Bahçeli Evler Mah. 1. Sok. No: 11/2
Çorum

Kozmoloji-Ufoloji-Astronomi
Önder Aytekin
Kırkkonaklar Mah. 58. Sokak No: 35
Çankaya/Ankara

Matematik ve Profesyonel Bilmece Çözücülük
M. Özgür Ertaş
Hüdavendigar Mah.
Hoşdere Sok. No: 3/22
Bursa

Fizik-Ufo-Evren
Fahrettin Hasan Nuranoğlu
Anıt Mah. Belgin Sok. No: 17
Tarsus/İçel

Hüseyin Can
Kırmanlar Turizm San.
Şehit Demir Cad.
Üçer Pasajı No: 10
İskenderun/Hatay

Felsefe-Şiir-Biyoloji
Engin Kaya
Ulalar Belediye İş Merkezi
Şat Büfe Erzincan

Genel-Bilgisayar
Yusuf Çalışkan
Yunusemre Anadolu Öğretmen Lisesi 26810
Mahmudiye/Eskişehir

Metafizik ve Psikoloji
Uludağ Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık
Bursa

Edebiyat-Felsefe-Tarih
Ersin Arman
Yük.Öğr. Kredi ve Yurtlar Kurumu Aksaray
Erkek Öğrenci Yurdu
Saray Tuz Fabrikası Yanı
Aksaray

Felsefe-Astronomi-Doğa
Savaş Elmas
1029 Sok.
No:25 D:7 35030
EVKA-4/İzmir

İngilizce-Genel
Süleyman Altınorak
Gümüşpala Mah.
Çamlık Sok.
No: 34-1
34840 Avcılar-İstanbul

Felsefe-Şiir
Hasan İraz
Belediye Evleri
90. Sok. No: 36
Seyhan-Adana

Genel
İbrahim Ethem Yumkday
Yıldırım Mah.
Badem Sok.
No:26/1 45400
Turgutlu/Manisa

Yunus Bayram
Fevzi Çakmak Mah.
Gazi Ethem Paşa Bulv.
No: 81 55070 Samsun

sinde ülkemiz ileriye doğru büyük adımlar atarak, haketti-ği refah ve mutluluğa kavuşacaktır.

Anadolu Lisesi orta üçüncü sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik derginizle yeni tanıştım. Fakat detaylı bir şekilde inceleyerek okuyorum. Derginizin İlettikleriniz bölmümünde mektupları yer alan arkadaşlarımız Bilim ve Teknik derginizde, bilimin astronomi dalıyla çok ilgilenildiğini eleştiriyorlar. Üç aylık takibim neticesinde astronomiyle ilgili bilgilerin yeteri kadar ele alınmadığını fark ettim. Ayrıca, arkadaşlarımız "Bilimin Öncüleri, Denizaltı, Kimya, Biyoloji... vb." başlıkları altında toplanan ek sayfalar ya da ek dergiler istemektedirler; bunu ben de istiyorum. Ayrıca, biraz da gençlerin yapabileceği özel deneylere sayfa ayırmalısınız.

Okulumuzun edebiyat konularında zengin, fen konularında fakir bir kütüphanesi var. Her ay Bilim ve Teknik dergisi düzenli olarak gazete bayilerinden satın alınıyor (belki de abonedirler). Okul öğrencileri çoğu Bilim ve Teknik dergisini kütüphanede okuyorlar. Doğal olarak tenefüs zili çaldığı zaman başlayan koşuşturmayı kim birincilikle bitirirse o okuyabiliyor, diğerleriyse onun göz attığı sayfaları inceleyebiliyorlar. On dakikada yarım yamalak okudukları şeyler hemen unutulabiliyor ama onlar on dakika, on dakika bütün ayda anca anlayabiliyorlar. Evlerine satın alıp okusalar daha ayrıntılı ve kavrayarak öğrenebilirler. Fakat "Neden satın almıyorsunuz?" gibi sorular yöneltildiğinde; "Ne gereği var boşu boşuna para vermenin, okulda okuyoruz işte" gibi kestirme yanıtlar alıyorum. Bu durum diğer okullarda da geçerli olabilmektedir. Veya "komşu alır, diğer komşular da ondan yararlanır" gibi. Dergi satışını bu denli düşüren bu kavram, ek yayınlar veya hediye kitaplar verilmesiyle çözülebilir. Saçma gelebilir, ama benim bir önerim var: Dergilerin içine hediye olarak "Kitap Çekleri" yerleştirebilirsiniz. Yani, çekin üzerinde fiyatın yazılı olduğu sütunu aliminyum folyo ya da başka bir şey ile kapatın. Bizler içinden ne kadar TL'lik "Kitap Çeki" çıkacağını bilmeyeceğiz. Kazıdığımız zaman, farzedelim ki 100 000 TL çıktı. Biz bunun üzerine 800.000 TL ödeyip "093 Her Yönüyle Tekneler" kitabınızı satın alabiliriz. Ya da birkaç ay çıkan çekleri biriktirerek kitaplar alabiliriz. On bin çekten birine büyük bir miktar, beşbin çekten birine on adet kitap gibi büyük ödüller de koyarsanız, o kişilerin de dergilerinizden alma yüzdesi artar. Aynı zamanda çeklere eski basımından elinizde tek tük kalıp da "İstek Formuna" yeni basımından geçirdiğiniz kitapların eski basımlarını bu yolla kitabı okumak isteyenlere ulaştırmış olursunuz (çeklerden kitap hediyesi de çıksın).

Gengiz Özsaylan
Gönen/Balıkesir

Filipinler'de Çekilen Meteor Yağmuru Görüntülerini Yayımlayın

Bucak Adem Tolunay Fen Lisesi'nde okuyan iki öğrenciyiz. Daha 1. sınıftayız. Bu okula geldiğimizden beri derginizi ilgiyle okuyoruz.

Derginizde en çok sevdiğimiz bölümler Zekâ Oyunları ile amatör gözlemciler için ayırdığınız bölümlerdir. Ders çalışmaktan bıktığımız zamanlar Zekâ Oyunları bölümündeki problemleri çözmeye çalışıyoruz. Bazılarını çözüyor bazılarını da çözemiyoruz. Çözemediğimiz problemleri sınıfta öğretmenlerimize sorarak müthiş bir tartışma havası yaratıyoruz. Yanıtlarımızı kontrol etmek için bir sonraki sayıları sabırsızlıkla bekliyoruz.

Aslında biz de birer amatör gözlemciyiz. Etüdlerden sonra bahçeye oturup yıldızları inceliyoruz. Kasım sayınızı aldığımızda dikkatimizi ilk önce Meteor Yağmuru (Leonidler) çekti. Bu haberi okuduktan sonra 17 Kasım gününü beklemeye başladık. 17 Kasım günü gelip çattı. Heyecanlı olmamızı gerekirken üzüntülüydük. Çünkü gökyüzü bulutluydu. Yani hiçbir şey gözleyemedik. 33 yılda bir gerçekleşen bu Meteor Yağmuru en iyi Çin ve Filipinler'den gözlenecekti. Eğer varsa Çin veya Filipinler'den çekilen fotoğraflara bundan sonraki sayınızda yer vermenizi rica ediyorum.

Cihan Tombul-Emrullah Bayır
Bucak/Burdur

Güveninize Teşekkürler

Gerçekten, teşekkürü borç olarak görüyorum size karşı. Çünkü, abonelik formunu gönderdiğimde, parayı henüz yatırmamıştım. Hesapladım ve gördüm ki siz paranın yatırıldığını öğrenmeden, bana derginin Ekim 98 sayısını gönderdiniz, teşekkürler.

İnsanlara, karşılıksız olarak, bilimi öğretmek isteyen bir dergiyle, bütün karanlıkları yok edeceğimize inanıyorum. Sizler, insanların sizi ne kadar sevdiğinin, ve sizin iyi niyetinizi kötüye kullanmayacağının bilincindesiniz, bu yüzden kendinizle övünç derecesinde gurur duyabilirsiniz.

Siz, yobazlara, edebiyat parçalayarak değil de, insanlara bilimi öğreterek, onları gerçekten yok eden bir dergisiniz. Bir bilim dergisinin yapması gereken şeyi aynen yapıyorsunuz.

Barış Narci
Balıkesir

Sayfa Sayısı Artmalı

14 yaşında, 8. sınıfa giden biriyim. Derginizi 1996 yılının Ocak sayısından itibaren hayranlıkla okuyorum. Öncelikle mükemmel bir dergi hazırladığınız için sizi yürekten kutluyorum. Bence Türkiye'deki en mükemmel dergisiniz.

Her sayınızı büyük bir heyecanla bekliyorum ve ek olarak verdiğiniz posterleri severek odama asıyorum. Ancak sizden bir isteğim var; her şeyiyle mükemmel bir dergi olan Bilim ve Teknik'in sayfa sayısının artmasını istiyorum. Tabii ki bununla beraber, orantılı olarak fiyat artışı olabilir. Ben bu derginin fiyatı ne olursa olsun alırım ancak sayfa sayınızı biraz daha arttırırsanız daha iyi olur. Bence benim gibi düşünen birçok kişi olduğuna inanıyorum.

Ayrıca Türkiye'de bilime en çok değer veren ve katkıda bulunan TÜBİTAK'a yürekten başarılar diliyorum ve bu katkısının devamını diliyorum. Böyle mükemmel bir dergi ve birbirinden ilginç onlarca kitap sunduğunuz için size çok teşekkür ediyorum ve başarınızın devamını diliyorum.

Can Okçugil
İstanbul

Türkiye'nin Dünya Teknolojisindeki Yeri

24 yaşındayım ve şu an Konya'da vatani görevimi yapmaktayım.

Derginiz ile tanıştığım, 10 yıl önceki günlerden bugüne devamlı olarak iyiye doğru yapmış olduğunuz gelişme ve özverili çalışmalardan dolayı sizi canı gönülden tebrik etmeyi bir gönül borcu sayıyorum.

Dünyamızın gitmekte olduğu teknolojik gelişme noktasının artık bir sınırı yok ve gelişmelerin takibi bile günü gününe mümkün değil. Bu, bize şöyle bir soru da sorduruyor: Türkiye olarak bu gelişmenin içindeki yerimiz ne olacak. Hemen şunu belirtmeliyim ki, bireysel dallarda bilimin pek çok dalında bayrağı en önde taşıyan bilim ve düşünce adamlarımız, kadınlarımız ve sanatçılarımız var. Fakat artık bunun yeterli olmadığı görülüyor. Özellikle gelişmelerin takım çalışmalarıyla elde edilmesinin oranının çok daha yüksek olması bize bu konuda yapmamız gerekeni anlatmıyor mu? Şunu görüyorum ki bu noktada ekip olarak büyük bir boşluğu doldurarak, istikrarlı çizginizle bazı şeylere önayak oluyorsunuz. Bu benim ve benim gibi düşünen arkadaşlarım için çok değerli.

Bilim ve Teknik dergisini okumaya başladığımdan beri dünyaya salt bir pencereden bakmamayı öğrendim. Yeni ufuklar açıldı önüme, ve okuma zevki edindim, ilgimi çeken yazılar sayesinde. Çalışmalarınızın aynı gayret ve gelişmeci zihniyetle devam etmesi en büyük temennim.

Yılmaz Ateş
Konya

Yayın Dünyası

Murat Dirican

Birinci Meclis
Editör: Cemil Koçak
Sabancı Üniversitesi
İstanbul, 1998



Birinci Meclisin görevi yalnızca üç yıl sürmüştür. Cumhuriyetin ilanından aylar önce, görevini yerine getirdiğini ilan ederek, kendi kararıyla çalışmalarına son vermiştir. Birinci Meclis üyelerinden bazıları, ileride cumhurbaşkanı, başbakan, bakan, büyükelçi olmuştur. Uzun yıllar milletvekilliği yapanları da unutmamak gerekir. Bazı üyeleriyse, hem bu dönemde, hem de gelecekteki siyasi dalgalanmalar içinde, değişik suçlarla mahkûm ve hatta idam edilmiştir. Gerek o dönemde gerekse siyasal yaşamın daha sonraki evrelerinde çok farklı siyasal konumlarda bulunan ve yetişme tarzları, eğitimleri, kültürel birikimleri, dünya görüşleri birbirlerinden tamamen farklıdır bu kişilerin; ancak yurtseverlik gibi ortak bir paydaya sahiptirler. Bunların serüvenlerinin, ardından neredeyse 80 yıl geçmiştir. İşte bu kitap onların anımsanmasına bir katkıda bulunmak amacıyla hazırlanmıştır.

Kitap, üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, bu dönem üzerine daha önce çalışmalar yapmış Tarık Zafer Tunaya, Seçil Karal Akgün, İhsan Güneş, Bülent Tanör, Orhan Koloğlu, Sina Akşin, Fahri Çoker, Ahmet Demirel, Aykut Kansu, Uygur Kocabaşoğlu, Mustafa Türkeş, Yıldırım Yavuz ve Ayşen Savaş'ın, bu derleme için hazırladıkları ve dönemle ilgili çok farklı konulara değinen bildirileri yer alıyor. İkinci bölüm, dönemin genel siyasi atmosferini, doğrudan Birinci Meclisi, Meclis üyelerini, dönemin Ankara'sını, Milli Mücadele'yi, siyasi ve askeri gelişmeleri anlatan, çok farklı bakış açılarından kaleme alınmış, değişik anılardan seçilmiş metinlere ayrılmış. Son bölüm, Türkiye İş Bankası tarafından yayımlanan *TBMM Gizli Celse Zabıtları*'ndan yapılmış bir seçmeden oluşuyor.

Bizans'tan Osmanlı'ya
İstanbul Limanı
Wolfgang Müller-Wiener
Çeviren: Erol Özbek
Tarih Vakfı Yurt Yay.,
İstanbul, Kasım 1998



Wolfgang Müller-Wiener İstanbul tutkunu bir bilim adamı. Onu tanıyanlar W. Müller-Wiener adının İstanbul yapılarının tarihsel araştırmasıyla neredeyse iç içe geçtiğini bilir. Müller-Wiener'in ilgisi yalnızca kentin önemli bir araştırma konusu olmasından kaynaklanmıyor. Bu kent, genç bir araştırmacı olarak gördüğü ilk anda, 1952 sonbaharında Suriye'deki kazılardan döndüğü sırada büyülemiştir onu. Bu büyünün kaynağı zengin bir tarihin anıtlarından ve büyük mimari yapıtlardan değildi; kentin deniz kenarındaki konumu, kıyı boyunca süren renkli yaşam, koşturmaca ve kentin görünümüne damgasını vuran canlı gemi trafiği de onu derinlemesine etkilemişti.

Bildlexicon zur Topografie Istanbuls adlı çok önemli kaynak kitabı yazmıştı Wolfgang Müller-Wiener. *İstanbul Limanı* adlı yapıtında da efsanevi Bizans'tan bu yana İstanbul'daki irili ufaklı limanları, tersaneleri, rıhtımları ve iskeleleri inceliyor. Limandaki yüzlerce tekne, kalyonlar, kadırgalar, mavnalar, pazar kayıkları, yandan çarklılar, Boğaz vapurları, onun öyküsünün bir parçasını oluşturuyor. Bizanslılar, Pisalılar, Cenevizliler, sonra İngilizler, Fransızlar, Hollandalılar, Amerikalıların yanında kaptanlar, gemiciler, hamallar, forsalar, yetmiş iki milletin tacirleri, bu liman kentindeki canlı yaşamın içinde yer alıyorlar.

Roma'dan Bizans'a, Osmanlı'ya ve Cumhuriyet'e İstanbul'da limanın ve denizciliğin gelişimi anlatılan kitapta; rıhtımların, köprülerin, limanların yapımından tersanelerin gelişmesine, kadırga yapımından buharlı gemilere geçişe değin bütün gelişmeler ayrıntılarıyla inceleniyor. Kitapta, özellikle Sebah ve Joallier'nin, ayrıca Abdullah Biraderler ve Breggren'in siyah beyaz fotoğrafları, 19. yüzyıl sonu İstanbul'unun tadına doyulmaz görüntülerini de sunuyor.



Dünden Bugüne Beşiktaş
Editör:
Nuri Akbayar
Beşiktaş
Belediyesi
(Türk Tarih Vakfı)
İstanbul,
Ekim 1998.

Bir ilçe monografisinden çok, İstanbul'da kendine özgü bir yeri olan Beşiktaş ilçesi için bir rehber niteliği taşıyor bu kitap. Büyük ölçüde ilçenin sahip olduğu tarihsel mirasın dökümünü içeriyor. Giriş (konum, yönetsel yapı, nüfus), Doğal Yapı, Tarih, Mimari Yapılar (sivil yapılar, dinsel yapılar, mezarlıklar, tarihsel kamu yapıları), Ekonomik ve Toplumsal Yaşam ve Şiirlerde Beşiktaş olmak üzere altı bölüme ayrılmış kitap. Bunun yanı sıra kitapta saraylar ve köşklerden çeşmelere, camiler ve mescitlerden hıristiyan ve musevi yapılarına, müzelere, sinemalara hatta parklara kadar, ilçe hakkında pek çok konuya ait alt başlıklar da bulunuyor. Semtlerin anlatıldığı bölümlerde yerleşmenin gelişim çizgisi de izlenebiliyor. Ekonomik ve Toplumsal Yaşam bölümündeyse ilçenin anakentin bir parçası olarak ortak özellikleri ve kendine özgü yanları genel çizgileriyle anlatılmaya çalışılıyor. Son bölümünde de Divan edebiyatı ve günümüz şairlerinin dilinden Beşiktaş anlatılıyor. 38 bilim adamı, uzman araştırmacı ve yazarın katkılarıyla ortaya çıkan, gravürlerle, eski ve yeni fotoğraflarla bezeli kitap, bugüne değin Beşiktaş üstüne yapılmış en kapsamlı çalışma.



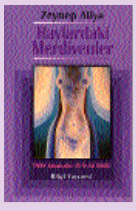
Yönetsel, Mesleki ve Örgütsel
Etik
İnayet Pehlivan
İnceleme/Araştırma
Pegem Yayınları
Ankara, Kasım 1998
195 sayfa



Ruhumun
Süreyya Berfe
Şiir
Yapı Kredi
Yayınları
İstanbul,
Eylül 1998
109 sayfa

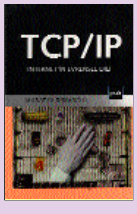


Anadolu Derebeyi Ocaklarından
Köse Paşa Hanedanı
Necdet Sakaoğlu
Tarih
Tarih Vakfı Yayınları
İstanbul, Ekim 1998
384 sayfa



Raylardaki Merdivenler
Zeynep Aliye
Öykü
Bilgi Yayınevi
Ankara,
Kasım 1998
184 sayfa

İnternet'in Evrensel Dili
TCP/IP
Murat Yıldırımoğlu
Bilgisayar
Pusula Yayıncılık
İstanbul, Mayıs
1998
146 sayfa



Uçu
Erdeniz Atasü
Öykü
Bilgi Yayınevi
Ankara, Eylül 1998
145 sayfa



Üç Kuşak Cumhuriyet
Editör: Uğur Tanyeli
Türkiye Ekonomik
ve Toplumsal Tarih
Vakfı Yay.,
İstanbul, Ekim, 1998
223 sayfa



Yaratıcı Düşünce
Nuray Sungur
Psikoloji
Evrim Yayınevi
İstanbul, Ocak 1997
321 sayfa

